امکان سنجی تولید کود مایعUANدر پتروشیمی شیراز

نویسنده : قاسم مسعودی

عبدالرضا فولاد – حسین ناصری – حسین پویا – منصور تقوایی – محمد مهدی جعفر پور

محل کار و نشانی : تهران- خیابان شیخ بهایی – شرکت ملی صنایع پتروشیمی

Masoudi@nipc.net:

۱- مقدمه

کود مایع Urea Ammonium Nitrate که اصطلاحاً به UAN معروف می باشد شامل اوره، نیترات آمونیم ، آب و ممانعت کننده خوردگی می باشد و در گریدهای ۲۸، ۳۰ و ۳۲ درصد ازت تولید و عرضه می شود.

تولید این کود به ۴۰ سال قبل برمی گردد و اولین بار در آمریکا تولید و عرضه گردید. امروزه تولید و مصرف آن در اروپا و آمریکا رشد فزایندی داشته است.

کود UAN در مقایسه با نیترات آمونیم کاملاً بی خطر بوده ضمن آنکه قیمت تمام شده آن کمتر از نیترات آمونیم است و به خاطر دارا بودن اوره و نیترات آمونیم در درون خود ، باعث ارجحیت مصرف در کشاورزی نسبت به نیترات آمونیم شده است. ضایعات ازت این کود نسبت به اوره کمتر بوده و از PH کمتری در مقایسه با اوره برخوردار می باشد لذا در زمینهایی که دارای خاک با PH بالا می باشند استفاده از کود UAN در مقایسه با اوره بهتر می باشد.

این کود در ایران شناخته شده نیست و مراجع فارسی در این زمینه وجود ندارد و عمدتاً سایتهای انگلیسی که در ارتباط با تولید کودهای شیمیایی بوده اند بعنوان مراجع اصلی این تحقیق انتخاب شده است.

تولید این محصول در کارخانه هایی که دارای دو واحد اوره و نیترات آمونیم در کنار هم می باشند بسیار اقتصادی است و نیاز به سرمایه گذاری زیادی جهت تولید آن نمی باشد لذا با توجه به خطرات انفجار تولید نیترات آمونیم در پتروشیمی شیراز ، تغییر خط تولید از نیترات آمونیم به UAN مورد بررسی قرار گرفت.

تحقیق روی این موضوع در سه بخش چگونگی تولید ، بررسی اقتصادی آن و کاربرد آن در کشاورزی انجام شد که در بخش تولید ضمن معرفی روشهای تولید در جهان ، مناسبترین روش تولید در پتروشیمی شیراز همراه با نمودار تولید و نمونه آزمایشگاهی ارائه شده است. در بخش اقتصادی ، قیمت تمام شده تولید نیترات آمونیم و UAN محاسبه و مقایسه گردیده و بازار جهانی تولید و مصرف آن مورد بررسی قرار گرفته است. در بخش کشاورزی ، کاربرد و نحوه استفاده از آن در کشاورزی تشریح شده است.

۲- نیترات آمونیم و خطرات انفجار آن (۱)

کود نیترات آمونیوم که یک کود جامد میباشد از سالهای دهه ۱۹۲۰ به عنوان یک کود ازته موثر در دنیا مطرح میباشد . این کود بعنوان منبع تامین کننده ازت گیاه به هر دو فرم آمونیاکی و نیتراتی میباشد . کودهائی که فقط شامل یک فرم ازت میباشند خیلی فعال و موثر نبوده و مصرف آنها در کشاورزی محدودتر میباشد . بطورکلی اگر ازت (نیتروژن) به هر دو فرم نیتراتی و آمونیاکی در دسترس گیاه باشد بسیار حائز اهمیت است . کود نیترات آمونیوم (NH4NO3) به ویژه در مناطق سردسیر که ازت آمونیوم (+NH4) با سرعت خیلی کم به ازت نیتراتی (-NO3) تبدیل میشود مورد استفاده وسیع قرار میگیرد و به همین علت در مناطق شرق و غرب اروپا که شرایط جوی برای مصرف کود اوره کاملا" مطلوب نیست ، در مقیاس وسیع مصرف میشود . هر ساله

Archive of SID

www.SID.ir

رقمی حدود ۳۶ میلیون تن نیترات آمونیوم در دنیا تولید میشود . ولی یکی از نقاط ضعف این کود ، قدرت انفجاری و تخریبی آن میباشد که قدرت انفجاری آن حدود ۵۰ درصد ماده TNT است .

اخیرا یک رشته انفجارهای مهیب نظر همگان را در مورد قدرت تخریبی این ماده به خود جلب نموده است از جمله :

۱- انفجار وحشتناک سال ۱۹۹۵ در ایالت اوکلاهمای آمریکا

۲- انفجار در انبار نیترات آمونیوم در شهر تولوز فرانسه درسال ۲۰۰۱

۳- انفجار در قطار نیشابور و انفجار در کره شمالی درسال ۲۰۰۳

تعداد انفجارهای گزارش شده که در آنها نیترات آمونیوم نقش داشته است خیلی زیاد میباشد. با توجه به خطرات متعدد در امر تولید ، انبارداری و حمل و نقل نیترات آمونیوم ، درسالهای اخیر شرکتهای مختلف و دول بزرگ دنیا به فکر چاره جوئی جهت جایگزین نمودن این ماده با سایر کودهای شیمیائی جامد یا مایع افتاده اند.

۳- کود مایع UAN (۴)

برای تولید کود مایع UAN می بایست از محلول اوره و نیترات آمونیوم با غلظت خاص استفاده نمود و وجود واحدهای اوره و نیترات آمونیوم در کنارهم شرایط مناسبی برای تولید این محصول می باشد همچنین سرمایه گذاری زیادی جهت تولیدو انبارداری این محصول، لازم نمی باشد .

با استفاده از دیاگرام فازها مشخصات محلول اوره – آمونیوم نیترات گرید تجارتی به شرح زیر است.

جدول ۱- خواص فیزیکی و شیمیایی UAN (ارقام به درصد)

ترکیب	UAN 28	UAN 30	UAN 32
1-1-1. نیترات آمونیم	۴۰/۱	۴۲/۲	۴۴/۳
1-1-2. اوره	۳۰	۳۲/۷	۳۵/۴
آب	۲۹/۹	۲۵/۱	۲۰/۳
دانسیته(۱۶ درجه سانتیگراد)	۱/۲۸۳	۱/۳۰۳	۱/۳۲
(درجه سانتیگراد) نقطه انجماد	-۱۸	-۱۰	-۲

کود مایع UAN دارای مزایای گوناگونی است از جمله :

- پائین بودن قیمت تمام شده تولید
- بالا بودن درصد نیتروژن آن ودارا بودن نیتروژن به دو فرم نیترات و اوره
- پائین بودن هزینه های سرمایه گذاری اولیه
- پائین بودن دمای کریستالیزاسیون UAN در مقایسه با محلولهای اوره یا محلولهای نیترات آمونیوم
- ایمن بودن آن بطوریکه حمل و نقل و انبارداری آن در طبقه بندی مواد شیمیائی اکسیدکننده و یا خطرناک قرار نمی گیرد .

Archive of SID

www.SID.ir

۳-۱- استانداردهای ایمنی UAN (۷)

۳-۱-۱- اطلاعات شیمیائی

- نام شیمیائی:محلول اوره نیترات آمونیوم(UAN)
- شماره CAS : 15978-77-5
- نامهای مشابه : محلول UAN 28% محلول UAN 30% محلول UAN 32%
- خانواده شیمیائی:محلول ازته یامحلول کودشیمیائی ازته
- فرمول شیمیائی : NH4NO3+CO(NH2)2+H2O
- نوع مصرف :کود شیمیائی درصنعت کشاورزی

۳-۱-۲- خواص فیزیکی

شکل فیزیکی : مایع رنگ : شفاف ، بی رنگ بو : بوی خفیف آمونیاکی

PH: 6.8- 7.5 حلالیت در آب : ۱۰۰ درصد وزن ملکولی : کاربرد ندارد

دمای تجزیه : تقریبا" ۱۴۰ درجه سانتیگراد

قابلیت اشتعال : UAN قابل اشتعال نیست

خطرات غیرمعمول آتش یا انفجار : محلولهای UAN خود بخود نمی سوزند و احتراق را توسعه نمی دهند . اما هنگامی که درمعرض درجه حرارتهای بالای آتش قرار گیرند به گازهای سمی و خطرناک تجزیه می شوند.

این محلولها اگر با یک ماده قابل اشتعال ترکیب شوند و یا اینکه تا درصد پائینی از آب خشک شوند ممکن است ایجاد انفجار نمایند (بخصوص درفضای بسته)

- خطر پلیمر شدن : اتفاق نخواهد افتاد و ندارد .
- محصولات خطرناک حاصل ازتجزیه: تحت شرایط حاد (درجه حرارت بالا ، وجود آتش) ممکن است گازهای خطرناکی مانند اکسیدهای نیتروژن و آمونیاک مازاد نماید .
- آب داخل محلول UAN نبایستی تحت هیچ شرایطی تبخیرشده وماده خشک گردد .
- اطلاعات حمل و نقل :

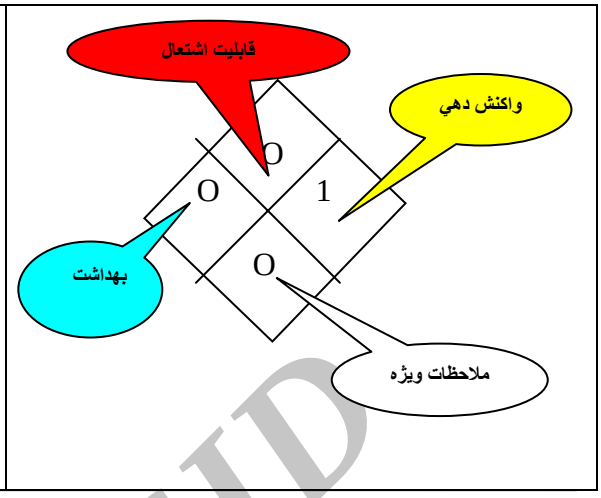
ماده UAN در لیست مواد خطرناک اداره حمل و نقل آمریکا (DOT) ، اداره حمل و نقل کانادا (TDG) و سازمان ملل (UN) قیدنشده است .

- طبقه بندی خطر : ندارد - مقدار گزارش شده : ندارد - برچسب موردنیاز : ندارد
- پلاکارد : ندارد - شماره DOT : ندارد - شماره دور ریزهای خطرناک : ندارد

Archive of SID

www.SID.ir

نمودار ۱- National Fire Protection Association (NFPA) for UAN



- خطرات بهداشتی (آبی)
اگر تمیزنشود عامل تحریک میباشد .
- خطرات اشتعال (قرمز)
قابل آتش گیری ندارد.
- خطرات واکنش دهی (زرد)
به صورت نرمال پایداربوده و با آب واکنش نمیدهد .
- ملاحظات ویژه (سفید)
ندارد

۴- شرح فرآیند پیشنهادی تولید UAN

از آنجا که برای تولید کود مایع UAN ، نیاز به اوره و نیترات آمونیم است و با توجه به اینکه ظرفیت اسمی واحد نیترات آمونیم پتروشیمی شیراز ۶۵۰ تن در روز میباشد ، لازم است به منظور تغییر خط تولید واحد نیترات ، ظرفیت تولید UAN برمبنای مصرف کل تولید نیترات آمونیم در نظر گرفته شود . محاسبات انجام شده نشان میدهد اگر ظرفیت تولید UAN حدود ۱۵۰۰ تن در روز در نظر گرفته شود ، کل نیترات آمونیم تولیدی مصرف خواهد شد بنابراین برای تولید UAN به میزان ۱۵۰۰ تن در روز حدود ۶۵۰ تن نیترات آمونیم و ۴۸۰ تن اوره مورد نیاز است همچنین حدود ۳۷۰ تن آب لازم است که از آب موجود در محلول اوره و محلول نیترات آمونیم ارسالی و کندانسهای واحد نیترات ، قابل تامین خواهد بود .

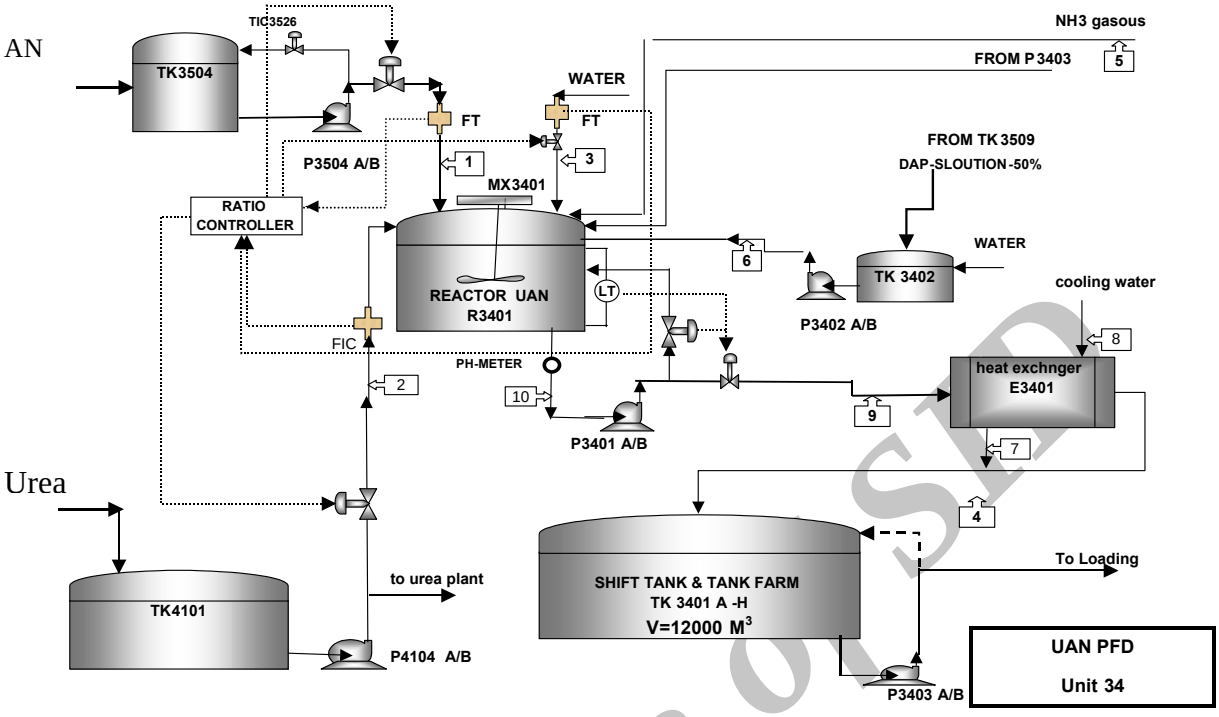
بر اساس نمودار ۲ برای تولید UAN تحت عنوان واحد ۳۴ ، نیترات آمونیم از تانک TK3504 واحد نیترات با غلظت و دمای مشخص توسط پمپ P3502 وارد راکتور R3401 می گردد . به موازات آن اوره با غلظت و دمای مشخص از تانک TK4101 واحد اوره توسط پمپ P4104 به راکتور R3401 دربخش UAN وارد می گردد . به منظور جلوگیری از خوردگی ، محلول دی آمونیم فسفات تهیه شده در TK3401 به راکتور R3401 تزریق می گردد استفاده از این ممانعت کننده (Inhibitor) باعث می گردد که بتوان جنس دستگاهها را کربن استیل انتخاب کرد . کنترل PH محلول داخل راکتور توسط یک انشعاب آمونیاک ارسالی از واحد نیترات انجام میگیرد . در راکتور ، عملیات مخلوط شدن نیترات آمونیم ، اوره و ممانعت کننده انجام می گیرد ، سپس محلول UAN تولید شده توسط پمپ P3401 به مبدلE3401 ارسال می گردد و بعد از خنک شدن در این مبدل ، به مخازن ذخیره فرستاده میشود .

تعداد ۸ مخزن ذخیره با حجم هرکدام ۱۵۰۰ متر مکعب در نظر گرفته شده است که در مجموع ۱۲ هزار متر مکعب یا بالغ بر ۱۵ هزار تن UAN 30 در خود جای میدهد .

Archive of SID

www.SID.ir

نمودار ۲- دیاگرام فرآیند پیشنهادی تولید UAN در پتروشیمی شیراز



۵- اثرات تولید UAN در واحد نیترات آمونیوم :

- با تولید UAN واحد نیترات از مصرف بخار MP بی نیاز میشود .
- مقداری از بخار پروسس تولیدی در واحد (شامل مصارف در مبدل E3515) مازاد میشود .
- با توجه به اینکه غلظت نیترات آمونیم مورد نیاز ، ۸۷ درصد می باشد لذا می توان با پایین آوردن فشار ودمای راکتور به این غلظت رسید ضمن آنکه شرایط ایمن تری برای راکتور فراهم شده است .
- دستگاههای انتقال مواد جامد ، فنهای بالای برج ، تغلیظ کن مرحله دوم و دستگاههای انتقال مواد تا واحد بالک از سرویس خارج و مقدار قابل توجهی برق صرفه جوئی میشود .
- درمصرف هوای سرویس و هوای ابزاردقیق صرفه جوئی میشود.
- ا یمنی محصول فوق العاده افزایش می یابد .
- مصرف آنتی کیک قطع میشود . - مصرف اسیدسولفوریک قطع میشود.
-

۶- اثرات تولید UAN در واحد اوره:

با خارج نمودن بخشی از محلول ۷۰ درصد درون TK-4101 از چرخه تولید واحد اوره و ارسال آن به واحد UAN تغییرات زیر در واحد اوره رخ میدهد :

- خوراک به قسمت تغلیظ به ۷۸ درصد کاهش می یابد و به عبارتی لودپریلینگ و تولید محصول اوره پریل کاهش یافته که با خنک شدن محصول ، کاهش لود دستگاههای انتقال محصول و کاهش گرد و خاک اوره در محیط را همراه دارد.

Archive of SID

www.SID.ir

- به دنبال کاهش لود در قسمت تغلیظ ، میزان محلول درون TK-4104 و در نهایت لود قسمت دفع کاهش می یابد. در نتیجه ، مصارف بخارهای 9BAR)MP) و 25 BAR)HP) که از بخار40 BAR تامین میشوند کاهش می یابد . همچنین مصرف بخار LP که تولیدی واحد است ، کاهش خواهد یافت .

- با کاهش بازیابی آمونیاک و CO2 در قسمت دفع و در نتیجه برگشت کمتر کاربامات به سنتز ، میزان خوراک آمونیاک و دی اکسید کربن به واحد اوره کمی افزایش می یابد ولی در عین حال به دلیل کاهش آب در راکتور ، راندمان تبدیل افزایش خواهد یافت .

- کاهش لود در قسمت تغلیظ، با کمی افزایش بیوره درمحصول اوره همراه است ولی بیوره در UAN تولیدی به مقدار قابل توجهی (به حدود ۲/ درصد می رسد) کاهش می یابد .

- آلودگی پساب واحد از بخش Desorption کاهش می یابد .

۷- مکان پیشنهادی جهت تولید کود UAN

با بررسی های انجام شده و مکان سنجی صورت گرفته چهار روش و مکان جهت تولید ارائه گردیده ولی بهترین روش جهت تولید و ذخیره کردن کود UAN به شرح زیر منظور شده است :

محلول نیترات آمونیوم ۹۵ درصد از تانک TK3504 واحد نیترات آمونیوم وارد راکتور UANشده و محلول اوره ۷۰ درصد از واحد اوره ۲ از روی رک به واحد نیترات منتقل و به همراه آب و محلول DAP وارد راکتور میشود . کلیه مشخصات فرآیندی آن در گزارش اصلی آورده شده است.

راکتور UAN در کنار واحد آنتی کیک نیترات آمونیوم قرار می گیرد مبدل و مخازن ذخیره در محل فعلی Utility Work Shop نصب میشوند و محصول تولیدی به مخازن مذکور ارسال می گردد. قابل ذکر است بارگیری در سه یا چهار خط در همان مکان انجام خواهد شد .

طبق بررسی های انجام شده این روش به جهت مسایل ایمنی و اقتصادی بهترین گزینه می باشد.

۸- تولید آزمایشگاهی گرید های مختلف UAN

هدف از این پژوهش آزمایشگاهی ، تهیه سه نمونه کود مایع اوره آمونیم نیترات UAN بادرصدهای وزنی نیتروژن ۲۸٪ ، ۳۰٪ و ۳۲٪ و بررسی بعضی از خصوصیات آنها از قبیل Salt out temperature ، PH و Specific gravity بوده است .

جدول زیر نتایج اندازه گیری PH ، دانسیته و دمای Salt out را برای سه نمونه تهیه شده UAN در آزمایشگاه و مقایسه آن باموارد مشابه ذکر شده در منابع ، نشان میدهد :

جدول ۲- نتایج آزمایشگاهی تولید UAN

	PH	Specific gravity At 15.6 Cº Measured in lab	**1-1-4.** Reported specific Gravity at 15.6 cº In fertilizer manual handbook	Salt out temprature **1-1-3.** Measured in lab	Reported salt out Temperature in Fertilizer manual hand book
UAN 28%	7.77	1.281 gr/cm3	1.283 gr/cm3	-17.5 Cº	- 18 Cº
UAN 30%	7.69	1.300 gr/cm3	1.303 gr/cm3	-10 Cºو-9.89	-10 Cº
UAN 32%	7.67	1.320 gr/cm3	1.320 gr/cm3	–2 Cºو-1.9	-2 Cº

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی نتایج بدست آمده و مقایسه آن با مقادیر گزارش شده در سایر منابع ، انطباق بسیار خوبی را به لحاظ صحت نتایج آزمایشگاهی کسب شده نشان میدهد.

همچنین روند نتایج نیز در رابطه با دانسیته محلول UAN حاصل و یا دمای Salt out ، روندی منطقی میباشد . با افـزایش درصـد نیتروژن محصول ، دانسیته محلول افزایش میبابد و محلول زودتر و سریعتر به نقطه کریستال شدن میرسد ، حـال آنکـه UAN 28 مقاومت بسیار بالایی را از این لحاظ نشان میدهد و حتی تادمای هفده درجه سانتیگراد زیر صفر ، کریستال نمیشود .بـا توجـه بـه شرایط جغرافیایی کشور ایران از لحاظ درجه حرارت در فصول مختلف بطور کلی می توان UAN 30 را برای بیـشتر نقـاط توصـیه کرد و برای بعضی مناطق سردسیر از UAN 28 و پاره ای مناطق نیز حتی از32 UAN استفاده نمود . همانطور که قبلاً نیـز اشـاره گردید ، نمونه های 28 ، 30 ، UAN 32 درصد هر کدام به میزان تقریبی یک کیلوگرم تولید و در حال حاضر موجود است .

نمودار ۳- تولید UAN در آزمایشگاه

۹- بررسی بازار کود اوره و آمونیوم نیترات (UAN) (۱۴ ، ۱۳ ، ۸)

حدود ۵/۵ درصد از بازار کودهای نیتروژنه در جهان بهUAN اختصاص دارد که ۳۰ تا ۳۵ درصد آن متعلق به ایالات متحده امریکا است . این کود در مناطقی که از اقتصاد کشاورزی توسعه یافته برخوردار میباشند بطور گسترده و در کشورهای در حال توسعه بسیار کم مصرف میشود .

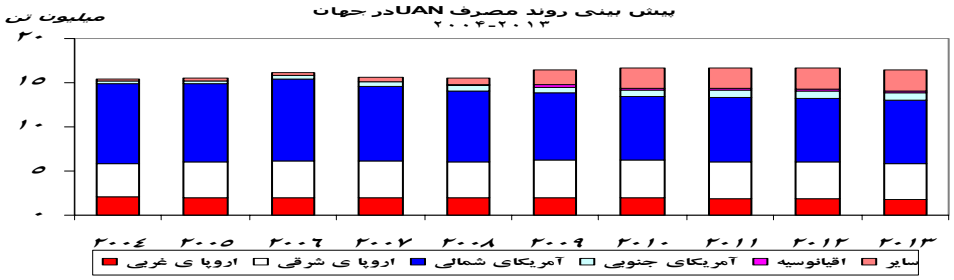
۱-۱- ظرفیت جهانی

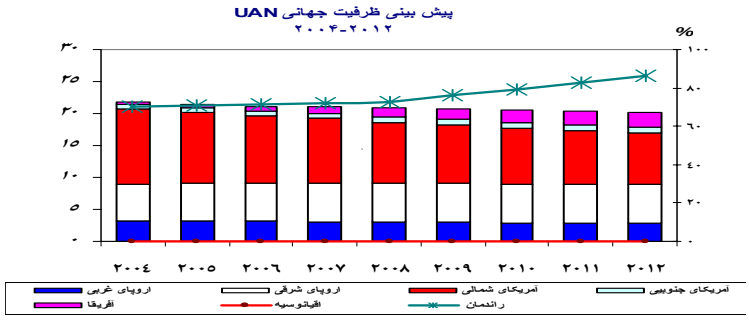
ظرفیت جهانی UAN در سال ۲۰۰۷ حدود ۲۱ میلیون تن بوده است که پیش بینی میشود تا سال ۲۰۱۲ بالغ بر ۲۷ میلیون تن باشد. حدود۵۳ درصد به ایالات متحده امریکا اختصاص دارد . پس از آن اروپای شرقی با ۲۶ درصد و اروپای غربی ۱۶ درصد در مراتب بعدی هستند.

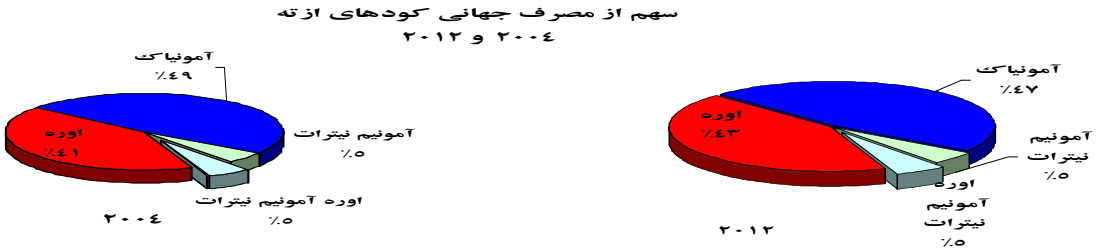
Archive of SID

www.SID.ir

نمودار ۴- سهم هر منطقه ازظرفیت تولید UAN در سال۲۰۰۷







۱۰- مقایسه قیمت تمام شده اوره ، نیترات آمونیم و UAN (۲)

با بررسی برگه محاسبه قیمت تمام شده محصولات مذکور در سال ۱۳۸۳، مشاهده میشود که قیمت تمام شده اوره ، نیترات آمونیم و UAN به ترتیب ۴۲۷ ، ۵۳۲ و ۲۹۶ ریال به ازای هر کیلو میباشد . همانطوریکه ملاحظه میشود اختلاف قیمت تمام شده ، UAN و نیترات آمونیم زیاد می باشد ضمن آنکه فرآیند تولید UAN ساده تر از نیترات آمونیم بوده و خطرات تولید نیترات آمونیم را ندارد.

www.SID.ir

جدول ۳- قیمت تمام شده محصولات

نام محصول	قیمت تمام شده ریال به ازای هر کیلو	قیمت تمام شده دلار بازای هرتن
اوره	۴۲۷/۴	۵۱/۲
نیترات آمونیم	۵۳۲/۵	۶۳/۷
قیمت تخمینی ۳۰ UAN	۲۹۵/۹	۳۵/۴

از طرفی متوسط قیمت فروش اوره ، نیترات آمونیم و UAN براساس FOB BLACK SEA از مارس تا اکتبر سال ۲۰۰۴ به شرح جدول ۴ میباشد .

جدول ۴- متوسط قیمت فروش محصولات

نام محصول	متوسط قیمت فروش دلار بازای هر تن
اوره	۱۷۵
نیترات آمونیم	۱۲۱
UAN 30	۱۲۴

جدول فوق بیانگر این است که قیمت فروش اوره نسبت به بقیه محصولات بالاتر بوده و از مطلوبیت بالاتری برخوردار میباشد. بالابودن درصد ازت ، ایمن و جامد بودن آن باعث گردیده که تقاضای بیشتری داشته باشد ولی از طرفی ضایعات ازت اوره در مزارع نسبت به بقیه کودها بالاتر بوده و بدلیل بالابودن PH آن(۱۰-۹ =PH) درخاکهایی که دارای PH بالا می باشند از کارایی کمتری برخوردار است .

UAN30 با ازت ۳۰ درصد در واقع مخلوطی از هر دو کود اوره و نیترات آمونیم است که دارای خواص اوره و نیترات آمونیم بوده ضمن آنکه خطر انفجار ندارد و قیمت تمام شده آن پائین تر از نیترات آمونیم و اوره و قیمت فروش آن بیشتر از نیترات آمونیم می باشد .

۱۱- بررسی کود UAN از دیدگاه کشاورزی (۱۷ ، ۱۶ ، ۱۵ ، ۵ ، ۴)

کود فاکتور مهمی در افزایش عملکرد محصولات کشاورزی در سیستم کشاورزی متراکم (intensive) می باشد . نیتروژن یک عنصر ضروری است که اغلب خاک های دنیا با کمبود آن روبرو است .مقدار نیتروژن جذب شده توسط گیاه بسته به گونه، اندام و سن گیاه متفاوت است ولی درمجموع ۱/۵تا ۵٪ وزن خشک گیاهی را تشکیل میدهد.

منابع نیتروژن شامل نیترات آمونیوم، اوره، محلول اوره آمونیوم نیترات (UAN) ، سولفات آمونیوم، تیوسولفات آمونیوم ، منو آمونیم فسفات و دی آمونیم فسفات است.

طبق گزارش مستند موجود در طرح جامع تولید ، صادرات واردات کودهای شیمیایی و بیولوژیک در دهه ۸۰ توسط مؤسسه تحقیقات خاک و آب گزارش شده از معاونت برنامه ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورزی قرار است در ایران ۱۴۰۰ سطح کشت آبی از ۷/۴ به حدود ۱۳ میلیون هکتار افزایش یابد بنابراین راه حل موجود ، افزایش تولید در واحد سطح (intensification) می باشد و این افزایش عمدتاً از طریق بهبود تکنولوژی از جمله مصرف بهینه کود و تنوع در کودهای مصرفی امکان پذیر است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۵- برآورد میزان مصرف انواع کودهای شیمیایی در طول برنامه های سوم ، چهارم و پنجم توسعه (۹۰-۱۳۸۰)

ارقام به هزار تن

سال	ازتی	فسفاتی	پتاسیمی	ریزمغذیها	جمع
۱۳۸۰ (پایه)	۲,۰۰۰	۶۵۰	۲۵۰	۱۰۰	۳,۰۰۰
۱۳۸۱	۲,۰۵۰	۷۴۰	۲۷۵	۱۱۰	۳,۱۷۵
۱۳۸۲	۲,۱۰۰	۸۳۰	۳۵۰	۱۲۰	۳,۴۰۰
۱۳۸۳	۲,۱۵۰	۹۲۰	۴۰۰	۱۳۰	۳,۶۰۰
۱۳۸۴	۲,۳۰۰	۱,۰۱۰	۴۵۰	۱۴۰	۳,۹۰۰
۱۳۸۵	۲,۳۵۰	۱,۲۰۰	۵۰۰	۱۵۰	۴,۲۰۰
۱۳۸۶	۲,۴۰۰	۱,۲۰۰	۵۵۰	۱۶۰	۴,۳۰۰
۱۳۸۷	۲,۴۵۰	۱,۲۰۰	۶۰۰	۱۷۰	۴,۴۲۰
۱۳۸۸	۲,۶۰۰	۱,۲۰۰	۶۵۰	۱۸۰	۴,۶۳۰
۱۳۸۹	۲,۶۵۰	۱,۲۰۰	۷۰۰	۱۹۰	۴,۷۴۰
۱۳۹۰	۲,۷۰۰	۱,۲۰۰	۸۰۰	۲۰۰	۴,۹۰۰

با توجه به ماهیت خاکهای کشور که عمدتاً آهکی هستند برای تأمین ازت مورد نیاز گیاهان ، تولید و مصرف سولفات آمونیوم و نیترات آمونیم به اوره ترجیح دارد و تولید کودهای حاوی نیترات آمونیوم مثل UAN می تواند جایگزین مناسبی برای اوره در خاکهای فوق باشد.

گزارش هایی درمورد استفاده UAN در اغلب گیاهان زراعی مثل آفتابگردان، ذرت، گندم، جو، کلزا، غلات دانه ریز، پنبه، سیب زمینی، سویا ، نیشکر، باغات ، درختان میوه ، صیفی‌جات و پرورش نهال به ثبت رسیده است. که مواردی از آنها ذکر می گردد:

روشهای مختلف مصرف کود :

۱- روش تزریقی ۲- روش پراکندن ۳ – روش نواری ۴- روش کناری ۵-اضافه به آب آبیاری ۶- محلول پاشی

فواید UAN در کشاورزی :

۱- نیتروژن موجود در UAN به صورت ترکیبی از اوره و آمونیوم است که هر دوفرم به سرعت قابل جذب بوده و نیتروژن مورد نیاز گیاه را فراهم می کنند.

۲- به روش های گوناگونی می توان آن را در مزرعه توزیع کرد که به دنبال آن میتوان راندمان مصرف را درمزرعه افزایش داد.

۳- دقت کاربرد آن در واحد سطح بیشتر از کودهای دیگر است.

۴- برخلاف کودهای جامد مصرف آنها در سیستم هایی که زارع مجبور است دو کود را به صورت مایع به مصرف برساند، موجب صرفه جویی و دقت در کار می شود.

۵- با تغییر در غلظت کاربردی و انتخاب مراحل خاصی از گیاه که برگ ها حساسیت کمی دارند(مثل مرحله هشت برگی در ذرت) می توان میزان برگ سوختگی را کاهش داد.

Archive of SID

www.SID.ir

براساس منابع منتشره در دنیا UAN در محصولات گروه غلات (گندم ، جو، شلتوک و ذرت دانه ای) گروه حبوبات (نخود ، لوبیا، عدس ، ...)، گروه محصولات صنعتی (پنبه ، چغندرقند ، دانه های روغنی با نیشکر ، گروه نباتات علوفه های (یونجه و سایر گیاهان علوفه ای) ، گروه محصولات جالیزی و گروه سبزیجات کاربرد دارد .

بیشترین سطح زیر کشت در ایران متعلق به گروه غلات میباشد و ذرت دانه ای ۲/۴۴ درصد سهم در کشت غلات را دارا میباشد که UAN بطور وسیع می تواند در تغذیه آن کاربرد داشته باشد . قابل ذکر است UAN در کشت ذرت علوفه ای کاربرد وسیعی دارد ودر ایران سطح زیر کشت این محصول قابل توجه میباشد .

در گروه محصولات صنعتی بطور کلی UAN کاربرد دارد نیشکر یکی از نباتات صنعتی در این گروه میباشد که در استان خوزستان حدود ۱۲۰ هزار هکتار از اراضی زیر کشت این گیاه میباشد با توجه به محاسبات انجام شده در گزارش سفر هفت تپه مصرف UAN با ۳۰درصد نیتروژن در مزارع نیشکر ایران معادل ۷۲۰۰۰ تن میباشد .

در گروه محصولات باغی نیز از آنجا که سیستم آبیاری قطره ای به سرعت در حال گسترش است و مصرف کود در این سیستم اصولاً به صورت کود مایع میباشد می توان UAN را جایگزین کود اوره در این سیستم کرد به طور مثال وسعت اراضی تحت آبیاری قطره ای در جیرفت تقریباً معادل ۱۱۰۰ هکتار است که کود UAN می تواند در آنجا کاربرد وسیعی داشته باشد .

۱۳- مقایسه اثر کود اوره و UAN در مزارع نیشکر خوزستان :

PH خاکهای جنوب کشور خصوصاً مناطق زیر کشت نیشکر ، شور و قلیایی می باشد که قبل از کاشت نیشکر زهکشی و شستشو شده تا برای کاشت نیشکر آماده شوند. نیشکر یک گیاه چند ساله است و طی چند سال کاشت خاک مزرعه به علت کاربرد ادوات سنگین فشرده شده ، فشردگی خاک و نزدیک بودن ذرات خاک به هم و عدم شخم و درجه حرارت بالا و آبیاری بیش از حد خصوصاً طی اوایل فصل رشد که خاک لخت می باشد موجب تبخیر از سطح خاک و افزایش حرکت املاح به طرف سطح خاک شده که در نهایت موجب افزایش شوری و PH خاک می شود بنابراین اعمال کودهایی که بتواند ضمن تغذیه گیاه بر تنظیم PH خاک موثر باشد منطقی به نظر می رسد. یک از این کودها فرم های آمونیم می باشد که هیچ سابقه مصرف در نیشکر خوزستان ندارد. کودهای آمونیم (NH_4^+) در آب قابل حل بوده و جذب کلوئیدی های خاک شده و کمتر از دیگر کودهای از ته توسط run off و leaching از دسترس گیاه خارج می شوند ضمن آنکه این یون در سطح ذرات خاک بتدریج و به آرامی به Nitrate تبدیل و توسط گیاه جذب این یون انجام می شود و استفاده از این کود در زراعت نیشکر در دنیا مرسوم می باشد.

اضافه کردن کودهای آمونیم به خاک موجب می شود که گیاه نیتروژن مورد نیاز خود را به صورت (NH_4^+) جذب نماید و جذب کاتیونی افزایش یافته و برای جبران آن یون H^+ از ریشه خارج می شود که باعث کاهش PH ریزوسفری شده و قابلیت جذب عناصر غذایی مثل آهن ، روی ، مس و منگنز را افزایش و جذب Mo را کاهش می دهد. فرضیات در مورد استفاده از ترکیب کود نیترات آمونیم و اوره در چهارچوب کود UAN شامل موارد زیر است :

۱- آمونیم موجود در این کود می تواند موجبات تنظیم PH خاک در دراز مدت را فراهم آورد و در نهایت برداشت های نیشکر از ۴ سال به ۵ تا ۶ سال افزایش دهد.

۲- از آنجا که یون آمونیم دارای بار مثبت می باشد در سطح کلوئیدهای خاک تثبیت شده و به مرور زمان با توجه به نیاز گیاه آزاد شده و مورد استفاده قرار می گیرد که موجب کاهش آلودگی محیط زیست خواهد شد.`

Archive of SID

www.SID.ir

۱۴- نتیجه گیری و پیشنهاد :

بررسی های انجام شده نشانگر این است که جایگزین نمودن تولید UAN بجای نیترات آمونیم باعث از بین بردن خطرات نیترات آمونیم و استفاده از محاسن این کود در کشاورزی می گردد. همچنین بعلت هم جوار بودن واحدهای نیترات آمونیم و اوره در پتروشیمی شیراز ، شرایط مناسبی برای تولید این محصول می باشد. جهت تغییر خط تولیدنیترات آمونیم به UAN نیاز به سرمایه گذاری زیادی نیست. و ساخت دستگاهها و اجرای خط تولید ساده می باشد که هر دو مورد آن بدون کمک کشورهای خارجی قابل انجام است.

استفاده از کود UAN در ایران نیاز به فرهنگ سازی در بخش کشاورزی دارد ولی تا قبل از آن می توان بخشی از محصول تولید شده را در کشت و صنعت ها و بخش دیگر آن را از طریق بندر عسلویه صادر نمود که مشتریان آن شناسایی شده و اعلام آمادگی کرده اند.

قابل ذکر است تا قبل از بازاریابی مناسب برای UAN در داخل و خارج از کشور امکان تولید این کود و نیترات آمونیم جامد بطور همزمان در واحد نیترات وجود دارد.

۱۵- تشکر و قدردانی :

از همکاریهای بی شائبه پژوهش و فن آوری پتروشیمی شیراز ، شرکت کشت نیشکر هفت تپه و همکارانم که هر کدام بر روی بخشی از این مقاله کار کرده اند ، تشکر و قدردانی می نمایم.

مراجع :

۱- فولاد ، عبدالرضا ، گرد آوری و تهیه آینده مبهم نیترات آمونیوم در دنیا:

۲ - کتابچه قیمت تمام شده محصولات شرکت ملی صنایع پتروشیمی سال۸۲

۳ - اج – دی فوث ، بی جی الیس ، حاصلخیزی خاک ، ترجمه فرشید نوربخش و مصطفی کریمیان اقبال ، ۱۳۷۶،

۴- ملکوتی ، محمد جعفر ، همایی مهدی ، حاصلخیزی خاکهای مناطق خشک و مشکلات و راحل ها ، ۱۳۷۳ ، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس .

۵- بی نام ، ۱۳۸۲ ، طرح جامع تولید ، صادرات و واردات کودهای شیمیایی و بیولوژیک در دهه ۸۰ ، مؤسسه تحقیقات آب و خاک .

6- stami carbon –IFDC, UAN process technology

7- Terra industry, Material safety data sheet form

8-UNIDO – fertilizer manual

9-Handbook mixed fertilizer plant

10-Handbook for safe storage of ammonium nitrate base fertilizer –IFA & EFMA

11-Sea transport of fertilizer –EFMA

12-Explosion hazard from ammonium nitrate-EPA 550-F-97-00d-december 1997-www-epa.gov

13-Agrium : www.Agrium.com

14- Fertilizer Week (۲۰۰۴)

Archive of SID

www.SID.ir

15- Agricore United – Grow your crop- crop nutriation- products,mht.(2003).

16 - Bailey L. D. (1997). High fertilizer rates placed near seed benefit wheat/ canola. Agriculture and agri-food Canada, Brandon, Canada

17-Bovis. M., Touchton,J , 1998 , Nitrogen Use Efficiency of urea fertilizers . Highlights of Agricultural

18-Research , Volume 45 , Number 1 , Spring 1998

Archive of SID

www.SID.ir