

№ 4.

БИБЛИОТЕКА „ВЖЧА“

№ 4.

21990

# Електрическата енергия и азотнитъ == торове ==

отъ

ИВ. Т. СТРАНСКИ



СОФИЯ

Кооперативна печатница „ГУТЕНБЕРГЪ“

1926



№ 4.

БИБЛИОТЕКА „ВЖЧА“

№ 4.

# Електрическата енергия и азотнитъ == торове ==

отъ

ИВ. Т. СТРАНКИ



СОФИЯ

Кооперативна печатница „ГУТЕНБЕРГЪ“

1926



21990

уа 23

## Електрическата енергия и азотнитъ торове.

### 1. Оборският торъ у насъ.

Заедно съ развитието на земледѣлието у насъ оборският торъ все повече недостига за възвръщане на обработванитъ земи онѣзи хранителни материи, които се изчерпватъ при отглеждането на земледѣлскитъ растения отъ почвата.

За нашата страна тази липса на оборски торъ се чувства вече извънредно много. На пръвъ погледъ количеството на произвеждания отъ нашитъ домашни животни торъ не е малко. Ако направимъ смѣтка по западно-европейскитъ норми за количеството на тора, който ние можемъ да очакваме въ нашата страна споредъ броя на добитъка презъ 1920 год., ние ще получимъ следната картина.

Таблица I за броя на добитъка и количеството на тора у насъ

| Видъ на животнитъ | Брой       | Торъ отъ глава тона | Всичко торъ тона |
|-------------------|------------|---------------------|------------------|
| Коне              | 398,240    | 6                   | 2,329,440        |
| Мулета            | 25,714     | 3                   | 77,142           |
| Магарета          | 155,581    | 2                   | 311,162          |
| Говеда и биволи   | 2,295,317  | 10                  | 22,953,170       |
| Овце и кози       | 10,254,457 | 0.5                 | 5,127,219        |
| Свине             | 1,089,699  | 1.2                 | 1,307,639        |
| Всичко            | 14,219,008 | —                   | 32,105,772       |

Обработваната земя по това приблизително време (1921 год.) е възлизала на 36,586,102 декара. Като се вземе предъ видъ, че у насъ господствува двуполната зърнена система (Странски 23 \*) и че при правилно наредено сеидбообръщение

\*) За по-голѣма краткостъ използваната литература е помѣстена въ края, а въ текста, когато става нужда да се цитира, въ скоби е поставено само името на автора и № на цитирания трудъ споредъ списъка на края.

2.563  
1941  
Всичко  
Централна библиотека  
Пловдив



е допустимо да се тори веднажъ на 4 години, излиза, че годишно нашитъ земледѣлци би трѣбвало да торятъ по 9,146,526 декара. За пълното наторяване на единъ декаръ сж необходими 3 тона оборски торъ. Следователно, за горното количество земя, подлежаща на торене, сж необходими 27,439,578 тона оборски торъ. Така че споредъ даннитъ, дадени въ таблица I излиза, че оборскиятъ торъ, който е въ състояние да произведе нашиятъ добитъкъ, е повече отъ този, който е необходимъ за поддържане плодородието на нашитъ почви.

Въ сжщностъ, обаче, това съвсемъ не е тъй. Посоченитъ норми за количествата на тора, който може да се получи отъ домашнитъ животни, за нашитъ условия сж непостижими, тъй като въ Западна Европа хранятъ по-изобилно и то предимно въ оборитъ, съ готова храна, а у насъ храненето е главно пастбищно и то презъ по-голѣмата частъ на годината. Вънъ отъ това за състава на оборския торъ голѣмо значение има и качеството на храната, съ която се хранятъ домашнитъ животни. Колкото повече бѣлтъчни вещества съдържа храната, толкова повече азотъ съдържа торътъ. Мюнцъ и Жираръ потвърждаватъ това съ непосредственъ опитъ. Тѣ сж хранили волове съ люцерново сѣно, кореноплодни и ръжено брашно и сж установили, че съдържането на азота въ тора е 0.65%, а на фосфора — 0.30%, следъ това тѣ сж започнали да хранятъ сжщитъ животни съ слама, листа отъ зеле и ръжено брашно, и съдържанието на азота въ тора е спаднало до 0.41%, а на фосфора — на 0.15%.

Подобно влошаване качеството на оборския торъ е изпитала и Германия презъ време на войната. Преди войната Германия е внасяла отъ Русия разнообразни концентрирани храни специално за храна на добитъка си: трици, кюспета, ечемикъ. Съ настѣпването на войната този вносъ спира, качеството на храната, употребявана за домашнитъ животни, спада, и заедно съ това спада и качеството на оборския торъ. Споредъ германскитъ изследвания торътъ имъ е особено обеднялъ презъ време на войната на фосфоръ, количеството на който се е намалило съ 30—40%, и въ по малка степенъ това се отнася до азота и калия. Съ качественото влошаване и количественото намаляване на оборския торъ въ Германия се обяснява до голѣма степенъ и силното спадане на реколтитъ въ тази страна презъ време на войната.

Отъ тази разлика въ режима на храненето у насъ най-малко половината отъ тора на конетъ и едрия рогатъ добитъкъ не може да бжде събранъ. Още по-малко това може да бжде направено за овцетъ и козитъ, па дори и за магаретата. Единствено свинетъ, голѣма частъ отъ които, особено при оговяването, се отгледва въ затворени помѣщения, могатъ да дадатъ приблизително посоченитъ количества торъ.

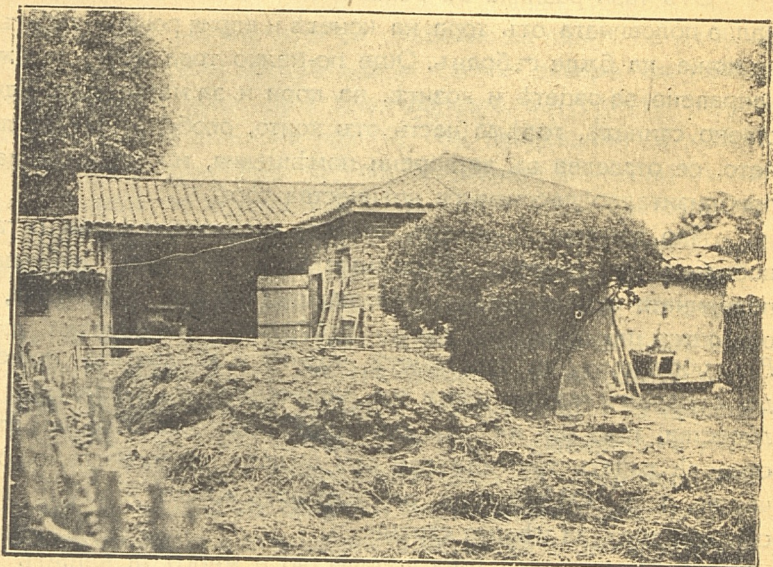
Ако допуснемъ, че отъ конетъ, мулетата и едрия рогатъ добитъкъ ние можемъ въ сжщностъ да съберемъ най-много половината отъ нормалното за западна Европа количество, то отъ тѣхъ ще получимъ всичко 12,679,876 тона оборски торъ. Ако допуснемъ, че отъ овцетъ, козитъ и магаретата можемъ да съберемъ четвъртината отъ нанесенитъ въ таблицата количества, това ще ни даде още 2,359,096 тона. Ако ли пъкъ свинетъ дадатъ три четвърти отъ цѣлото предполагаемо количество, т. е. 908,729 тона, ще получимъ всичко 16,019,701 тона оборски торъ за цѣлата страна.

Въ сжщностъ и това количество е много за нашитъ условия. Преди всичко западно-европейскитъ домашни животни сж по-едри и безусловно даватъ повече торъ отъ нашитъ. Второ, въ западно-европейската практика сж въведени, сравнително съ нашата, много по-голѣми количества слама за постеля. У насъ за тази целъ се употребява, главно, онази частъ отъ сламата, която добитъкътъ при ядене сваля на земята или която не дояжда презъ сроковетъ, когато му се дава храна.

Ако допуснемъ, че поради тѣзи причини добититъ количества торъ у насъ се намалаватъ поне съ една четвъртъ, то максималното количество торъ, което се произвежда у насъ, въ най-добрия случай, не е по-голѣмо отъ 12,014,776 тона.

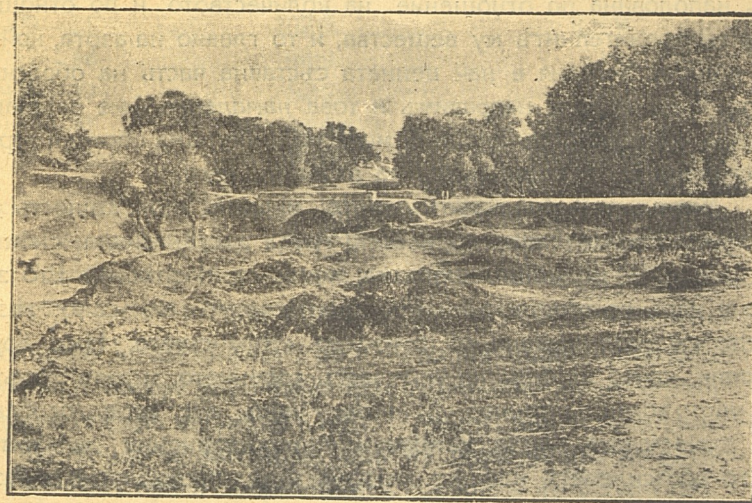
Отъ друга страна европейската практика е установила като нормално или срѣдно торене, както казахме, три тона оборски торъ на декаръ. Тѣзи количества, обаче, за нашитъ условия не сж голѣми, понеже самиятъ начинъ на запазване тора у насъ и въ културнитъ страни коренно се различава. Докато въ последнитъ стопанствата, въ които нѣма специални торища сж рѣдкостъ, у насъ стопанствата, които притежаватъ торища, се броятъ на прѣсти. Въ последно време нѣкои отъ нашитъ земледѣлски катедри сж почнали да въвеждатъ, предимно въ районитъ на своята концентрирана дейностъ, подходящи за условията на отдѣлни стопанства торища. Подобно торище, изпъл-





нено съ торъ, представя снимката ни (фиг. 1) отъ с. Кремиковци, Софийско. На снимката се вижда, какъ цѣлото торище е покрито съ торъ, вижда се, че то е разположено непосредствено до обора, вратата на който е отворена. Предъ торището подъ чимшировото дърво е разположенъ кладенецътъ, въ който се събиратъ ценнитѣ течни извержения и върху който е поставенъ нужникътъ, дветѣ стени на който се ясно виждатъ. Но въ повечето случай нашиятъ земледѣлецъ гледа на тора действително като на смѣтъ. За това свидетелствуватъ безразборнитѣ купища сметъ, изхвърлени край селата. Въ такова положение при лѣтнитѣ горещини торътъ изсѣхва, и всичкиятъ азотъ, свързанъ въ него въ видъ на амонякъ, излетява и е загубенъ за народното стопанство. При проливнитѣ лѣтни и при постояннитѣ есенни дъждове всички разтворими азотни соли, главно нитрати, се измиватъ и заедно съ дъждавната вода се просмукватъ въ почвата или се изтичатъ по повърхнината ѝ, ако теренътъ не е равенъ. Това е втора огромна загуба на азотъ, която търпи народното стопанство.

Фигура 2 представя подобно изхвърляне на тора извънъ селото безъ да се полагатъ по-нататъкъ никакви грижи за него. Снимката е направена въ село Дървеница, Софийско. Тукъ не само дъждовнитѣ води промиватъ тора и отнасятъ



най-ценнитѣ му части въ рѣката, която тече на нѣколко крачки край тѣзи купища, но и самата рѣкичка, когато придойде, подмива тора, и въ него оставатъ само неугнили кжсове слама и царевични стѣбла, наплѣскани съ остатъци отъ говежди извержения.

Вънъ отъ това, вледствие проливнитѣ лѣтни дъждове, които силно овлажняватъ оборския торъ, и редуващитѣ се съ това горещи лѣтни дни, органическитѣ вещества въ тора особено бързо се разлагатъ, и голѣма частъ отъ съставнитѣ имъ части въ видъ на вода и вжглороденъ двуокисъ излетяватъ на въздуха. Отъ тази загуба торътъ не само става долнокачественъ, но той се намалява и количествено. Така че това, което у насъ се нарича прекипѣлъ торъ, не представя сбита, плътна маса, която при всѣ това лесно се разединява при разхвърлянето ѝ по нивата, а следъ ивсѣхването и измиването му се обръща на съвършенно рохкава маса, въ която въздухътъ прониква съвършенно свободно. Това спомага на плесенитѣ да се поселятъ въ голѣмо изобилие въ него. А тѣ за постройка на своитѣ тѣла черпятъ отъ останалия още азотъ и го свързватъ въ видъ на сложни бѣлтѣчни съединения, като го правятъ въ това му състояние недостъпенъ за растенията веднага следъ внасянето му въ почвата.

Всичко това не само намалява, но и обезценява нашия оборски торъ сравнително съ този на културнитѣ срани, може



би, наполовина по отношение на количеството и по отношение на хранителният му вещества, и то главно на азота, който за нашите условия е най ценната съставна част на оборския торъ. Така че, ако направимъ и това намаление, ние оставаме всичко на всичко съ около 6 милиона килограма оборски торъ, оценяванъ по съдържанието на азота въ него.

Това е то количеството, което можемъ въ сжщностъ да противопоставимъ споредъ нашата груба и схематична смѣтка на онѣзи 27 милиона килограма, които сж потрѣбни. Ето защо у насъ се торятъ само по-бѣднитѣ ниви и то само тѣзи, които сж разположени по близо до стопанството. Има дори околии, които изобщо не познаватъ торението, и дето торътъ се употребява за гориво. За това у насъ все още, особено въ планинскитѣ мѣста, намиратъ разпространение залежитѣ, дѣто обезсиленитѣ ниви се зарѣзватъ за нѣколко години безъ да се обработватъ и сеятъ, за да се възвърне плодородието имъ по естественъ начинъ.

Това е главната причина за спадане плодородието дори и на най-силнитѣ наши почви.

## 2. Приходитѣ отъ културнитѣ растения у насъ и въ Германия

Това явление, широко разпространено у насъ, е прикри-то отъ други обстоятелства. Но то личи отъ това, че отъ осво-бождението и до сега ние не сме направили никакъвъ про-гресъ по отношение приходитѣ, които получаваме отъ земе-дѣлскитѣ растения отъ единица площъ. Което културно наше растение и да разгледаме, това се явява много нагледно. Въ таблица II ние привеждаме приходитѣ на пшеницата и царе-вицата — най важнитѣ наши растения — отъ единъ декаръ сръдно за периоди отъ по три години, за да се остроятъ слу-чайнитѣ колебания, предизвикани отъ влиянието на специфич-нитѣ климатически условия презъ дадена година.

Таблица II за сръдното производство отъ декаръ на пшеницата и царевицата въ килограми за триго-дишни периоди

| Периоди години | Пшеница кгр. на да. | Царевица кгр. на да |
|----------------|---------------------|---------------------|
| 1897—99        | 93.0                | 170.6               |
| 1903—05        | 114.2               | 94.4                |

|         |       |       |
|---------|-------|-------|
| 1906—08 | 90.8  | 101.0 |
| 1909—11 | 102.3 | 109.8 |
| 1912—14 | 94.9  | 122.5 |
| 1915—17 | 87.2  | 91.7  |
| 1918—20 | 84.6  | 80.0  |
| 1921—23 | 99.0  | 89.7  |

Ясно е отъ тази таблица, че никакъвъ прогресъ не сме направили съ течение на времето по отношение добива отъ декаръ. Подобенъ прогресъ не може да се отбележи по отно-шение нито на едно отъ нашитѣ културни растения.

Но, може би, ще възрази нѣкой, че за такъвъ кжсъ периодъ е невъзможно изобщо да се наблюдава увеличение на реколтата и то сръдно за цѣла страна. Въ табл. III, обаче, ние привеждаме данни, отъ които се вижда, че дори за периоди отъ по една година Германия прави непрекъснатъ прогресъ въ добива отъ декаръ отъ петтѣ най-разпространени въ тази страна култури. Цифритѣ сж сръдни величини за цѣлата страна и то за та-кава страна, която заема едно отъ първитѣ мѣста по прихо-дитѣ си отъ декаръ. Естествено би било да се очаква, че въ такъвъ случай нѣма, дѣ да се отива вече напредъ, защото и продукцията на земледѣлскитѣ растения си има свои предѣли. Цифритѣ означаватъ приходитѣ отъ декаръ въ килограми по години (споредъ Ullmann):

Таблица III за сръдното производство на нѣкои кул-турни растения въ Германия по години въ килограми на декаръ

| Растения | начало 19 векъ | 1879/83 | 1884/88 | 1889/93 | 1894/98 | 1899/03 | 1904/08 | 1911 | 1912 | 1913 |
|----------|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|------|------|
| Пшеница  | 103            | 126     | 136     | 139     | 154     | 187     | 198     | 208  | 226  | 235  |
| Рѣжъ     | 86             | 93      | 100     | 105     | 119     | 150     | 163     | 178  | 186  | 192  |
| Ечемикъ  | 80             | 129     | 130     | 131     | 143     | 185     | 189     | 199  | 219  | 222  |
| Овесъ    | 56             | 109     | 118     | 115     | 131     | 174     | 172     | 173  | 195  | 219  |
| Картофи  | —              | 800     | —       | —       | —       | —       | —       | 1035 | 1530 | 1586 |

Германия е страна, дѣто торенето съ изкуствени торове е поставено на голѣма висота. Че това постоянно повишение на приходитѣ отъ декаръ се дължи главно на изкуственитѣ торове, се вижда и отъ силния упадъкъ въ производството на земледѣлскитѣ култури, който се забелязва заедно съ на-стѣпване на войната поради недостигъ на двѣтѣ отъ най-важ-



нитъ групи изкуствени торове: азотни и фосфорни. Отъ при-  
вежданитъ по-долу данни се вижда, че този упадъкъ върви по-  
следователно и се спира едва следъ европейската война. По-  
долу ще видимъ, че проблемата за азотната храна на расте-  
нията е разрешено блъскаво отъ Германия; но едвамъ въ края  
на войната. Колкото до фосфорнитъ торове, то Германия не  
разполага съ собствени естествени източници на фосфоръ, и  
тѣ се внасятъ отвънъ. Положението преди и следъ войната  
за тази страна се вижда нагледно отъ таблица IV (Везеръ 3),  
въ милиони тони:

**Таблица IV за упадъка на производството въ милиони  
тони за нѣкои земледѣлски култури въ Германия  
презъ време на европейската война (безъ Елзасъ  
и Лотарингия).**

| Години      | 1913 | 1914 | 1915 | 1916 | 1917 | 1918 | 1919 | 1920 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ръжъ        | 12.5 | 10.2 | 9.1  | 9.0  | 7.0  | 8.0  | 6.1  | 4.2  |
| Пшеница     | 4.4  | 3.8  | 3.8  | 3.0  | 2.2  | 2.4  | 2.2  | 2.2  |
| Ечемикъ     | 3.5  | 3.0  | 2.5  | 2.3  | 2.0  | 2.2  | 1.9  | 1.7  |
| Картофи     | 52.8 | 44.7 | 52.3 | 24.6 | 34.4 | 29.4 | 21.5 | 28.2 |
| Зах. цвекло | 20.6 | 16.8 | 10.9 | 10.1 | 9.9  | 9.8  | 5.8  | 7.9  |

### 3. Технически подобрения въ нашето земледѣлие.

Ние, обаче, сме направили доста за модернизиране тех-  
никата на нашето земледѣлие отъ освобождението до сега.  
Всѣки, който е посетилъ презъ време на войната Македония  
е забѣлявалъ, че има разлика между нашето селско стопанис-  
ване и това, което видѣхме тамъ. Сравняваме съ Македония,  
защото това, което е тамъ, то е било и у насъ презъ първитъ го-  
дини на нашия свободенъ животъ. Но съ течение на времето,  
постепенно и незабелязано, ние все сме направили прогресъ  
който сравнително съ това, което е било, не е много малкъ.

Така, напр., плугътъ все повече и повече измѣства орало-  
то, което се вижда много нагледно отъ таблица V.

Сжщата картина се повтаря и за другитъ земледѣлски,  
машини и орждия, които прѣко или косвено спомагатъ за уве-  
личаване приходитъ отъ единица площъ. Не можемъ да не  
признаемъ, че това уваличение почти отъ 14 пжти за единъ  
периодъ отъ 17 години е грамадно и че успѣхътъ въ распро-  
странението на плуговетъ е много голѣмъ. Този успѣхъ въ

сжщностъ е още по-голѣмъ, като се вземе подъ внимание, че  
самитъ номера на плуговетъ съ течение на времето сж се  
увеличавали. Първоначално въведенитъ у насъ плугчета сж  
били много малки — № 5 и дори по-малки, т. е. приспособе-  
ни за обработване на почвата почти на сжщата дълбочина, на  
каквато работи оралото. Ние виждаме, обаче, сега, че на па-  
заря се харчатъ най-много плугове отъ № 6, а се търсятъ въ  
нѣкои мѣста дори и № 8. Това значи, че оранята се удълбочава.

**Таблица V за разпространението на плуга  
въ страната ни.**

| Година | Брой на<br>плуговетъ | Брой на<br>оралата | 1 плугъ се пада<br>на д. а. отъ цѣ-<br>лата площъ | 1 плугъ се<br>пада на<br>жители |
|--------|----------------------|--------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1893   | 18,710               |                    | 5149                                              | 176                             |
| 1900   | 48,958               | 387,346            | 1947                                              | 76                              |
| 1905   | 69,577               | 392,837            | 1385                                              | 58                              |
| 1910   | 114,245              | 420,084            | 843                                               | 38                              |
| 1920   | 256,575              | 400,995            | 402                                               | 19                              |

Работата на плуга въ всѣко отношение е по-добра отъ  
оралото, защото, докато последното само разрохква и размѣс-  
ва почвения пластъ, плугътъ освенъ това, изпълнява и още  
една много важна функция отъ гледището на земледѣлската  
техника, а именно, той обръща почвения пластъ, а и първитъ  
две операции изпълнява много по-свършено отъ оралото.  
Вследствие на това и нивитъ, обработени съ плугъ, даватъ  
по-голѣма обработена маса отъ тѣзи, които сж обработени съ  
орало. Би трѣбвало, следователно, да очакваме при такова  
разрастване на плуговетъ на страната ни, че само това ново-  
въведение ще увеличи реколтата. Въпрѣки това, обаче, фак-  
тически и сега приходитъ отъ декаръ си оставатъ на сжщото  
равнище, както сж били и въ 90-тѣ години.

Нѣма да разглеждаме всичкитъ подобрения, които сж на-  
правени въ земледѣлието у насъ и които сжщо така немину-  
емо би трѣбвало да поведатъ къмъ увеличение доходитъ отъ  
единица площъ.

### 4. Угари и угарни растения

Де се крие тогава причината, задето, въпрѣки техничес-  
китъ подобрения и усъвършенствувания, които несъмнено е



направило нашето земледѣлие отъ освобождението насамъ, все пакъ нивитѣ ни продължаватъ да даватъ една и сѣща реколта? Мислимъ, че нѣма да бждемъ далечъ отъ истината, ако кажемъ, че главната причина е недостатъчното торене. Да се връщаме обратно къмъ естествения начинъ за възстановяване плодородието чрезъ залежи е немислимо. Това нѣма да ни позволи нарастването на населението, увеличената стойностъ на земята и редъ други още икономически причини. Тъкмо обратно, ние виждаме, че залежитѣ сж запазени само въ планинскитѣ мѣста, а въ ценнитѣ въ земледѣлско отношение мѣста дори угарѣта, дѣто при разумна обработка може сжщо така по естественъ пжтъ да се възстанови до известна степенъ плодородието на почвата, и тя се намалява съ течение на времето. Така презъ 1897 год. тя съставя 36·8% отъ орната площъ, а въ 1911 год. спада на 21·3%. Наистина, годинитѣ на войната я увеличаватъ наново и презъ 1917 год. ние виждаме, че този процентъ нараства до 31·7, но отъ тогава насамъ той непрекъснато спада, и презъ 1921 год. той достига до 24·5% съ тенденция за по-нататъшно намаление. (Странски, 24).

За да запазятъ равновесието, земледѣлцитѣ у насъ въвеждатъ въ сеитбообръщанието си окопни растения и фий. Първитѣ, благодарение на постоянната имъ обработка презъ време на вегетацията, спомагатъ за подържане плодородието на почвата, а вториятъ съдействува за сжщата целъ благодарение на способността си да използва непосредствено азота отъ въздуха безъ да изчерпва азота отъ почвата и даже увеличава последния.

Това явление е толкова разпространено въ нашата страна, че отъ съпоставяне на засѣтитѣ пространства ние се убеждаваме, че обработенитѣ земи у насъ могатъ да се раздѣлятъ на две приблизително еднакви по пространство и размѣри групи. Въ едната отъ тѣхъ се групиратъ житнитѣ растения съ слѣта повърхнина, каквито сж пшеницата, ръжѣта, смѣсѣта, ечемикътъ, овесътъ, лимецътъ, просото и лудото просо и освенъ това отъ масло и влакнодойнитѣ — рапицата, конопътъ и ленътъ. Въ другата група спадатъ всички окопни, фийтъ и угаритѣ. Отъ едно наше пресмѣтане за 1921 год. (Странски, 23), се вижда, че пространството, заемано отъ първата група, съставя 1.566.036 хектара, а отъ втората — 1.608.809

хектара или, изразено въ проценти, ние ще имаме 49,33% и 50,67%. Това поразително равновесие на дветѣ групи култури у насъ спомага извънредно много за подържане плодородието на почвитѣ, защото на всѣки декаръ отъ първата група се пада единъ декаръ отъ втората група.

Но и този начинъ за подържане плодородието на почвата не може да върви вѣчно. Непрестанно неговото въздействие намалява. Доказателството е, че ние отъ 40 години насамъ тъпчемъ все на едно мѣсто и за пшеницата все сме около 100 к. гр. на декаръ зърно.

И въ сжщото това време културнитѣ растения непрекъснато и постоянно извличатъ все нови и нови количества хранителни вещества отъ почвата. Така споредъ Остъ една сръдна реколта отъ изброенитѣ по-долу растения извлича отъ единъ декаръ следнитѣ количества хранителни вещества въ килогр.:

|                | N   | P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | K <sub>2</sub> O |
|----------------|-----|-------------------------------|------------------|
| Ръжъ           | 6·5 | 2·5                           | 5·0              |
| Захарно цвекло | 6·0 | 3·5                           | 15·0             |
| Картофи        | 9·5 | 3·0                           | 10·0             |
| Сѣно           | 9·5 | 3·5                           | 10·0             |

Когато нашиятъ аемледѣлецъ схване голѣмата опасностъ отъ намаляване плодородието на почвитѣ въ страната ни, той лесно ще се увѣри, че трѣбва да положи голѣми грижи за доброто запазване и грижливото събиране на оборския торъ. Това безусловно ще окаже благотворно влияние върху плодородието, но то още не е достатъчно. Отъ изчисленията, които по-горе направихме, се вижда, че при добро запазване на торане можемъ да притежаваме около 12 милиона тона годишно отъ него. Все пакъ това не е нито дори половината отъ количеството, което е необходимо за нашето земледѣлие. За да стигне то до изискванитѣ размѣри, трѣбва да се промѣни съвършено режимътъ на гледането и храненето на нашия добитиѣкъ. Тогава той ще дава повече торъ поради подобреното и по-изобилно хранене и, главно, поради задържането му за по-дълго време въ обора.

Това, обаче, е процесъ не само технически, но и икономически и, колкото и да го желаемъ, ние не можемъ да прескочимъ стадиятъ, които го предшествуватъ. Ще дойде време



и за него, а сега все пакъ голѣмиятъ въпросъ за плодородието на почвите у насъ остава откритъ.

Естествено е, че ние трѣбва да обърнемъ голѣмо внимание върху подобрието въ обработката на почвата. Въ това отношение ние далечъ не сме въ най-доброто положение и има да се прави още много. Наредъ съ това, обаче, въ края на краищата погледитъ ни, макаръ въ по-далечно бъдеще, трѣба да бъдатъ обърнати и къмъ тъй нареченитъ химични начини за възстановяване плодородието на почвата; т. е. къмъ внасяне въ почвата онѣзи хранителни елементи, които сж изчерпани отъ нея отъ културнитъ растения.

### 5. Изкуствени торове.

Думата е за изкуственитъ торове. Когато се говори за тѣхъ, подразбиратъ се главно три групи торове въ зависимостъ отъ хранителнитъ вещества, които тѣ съдържатъ. Това сж азотни, фосфорни и калиеви торове. Когато искаме да установимъ, на какво се дължи спадането плодородието на почвата, ние правимъ опитъ тъкмо съ тѣхъ. Опититъ, които сж правени отъ нашитъ опитни земледѣлски станции и тукъ таме изолирано въ разнитъ пунктове на нашата страна, ни показватъ, че почти всички изкуствени торове оказватъ влияние върху реколтата. При това най-често най-голѣмиятъ ефектъ се пада върху азотнитъ торове, на второ мѣсто оказватъ по-голѣмо влияние фосфорнитъ торове, и почти никога първенството въ ефекта не принадлежи на калиевитъ торове.

Общото положително действие на всички видове торове на нашитъ почви ни показва преди всичко, че тѣ сж малко културни. Въ такива случаи е установено, че почвата предварително трѣба да се обогати съ хранителни елементи и, веднажъ обогатена, тя захваща да реагира по-постоянно на опредѣлено вещество. Разбира се, това парвоначално обогатяване може да се замѣни и съ по-рационална обработка, въ резултатъ на която се явяватъ повече хранителни вещества за смѣтка на неизвѣтрѣлитъ минерални частици и не угнититъ още органически материали въ почвата. Подобно явление е било наблюдаване много пжти въ Русия, дето на нивитъ у голѣмитъ земевладѣлци, — помѣщицитъ, постояненъ ефектъ дава най-вече опредѣлена група торове, напр. азотни или фосфорни, когато на селскитъ ниви много често ефектъ даватъ всички

видове торове, благодарение на което картината остава замѣлена. (Прянишниковъ).

Въ западно-европейскитъ страни изкуственитъ торове отдавна сж въведени въ широката практика. Споредъ изчисленията на Руселъ европейскитъ държави консумиратъ различни количества изкуствени торове на декаръ, както се вижда отъ таблица VI.

**Таблица VI за употребяванитъ количества изкуствени и специално азотни торове на декаръ въ килограмми срѣдно за поименованитъ страни.**

| Страни:     | Всичко | Въ това число азотъ |
|-------------|--------|---------------------|
| Белгия      | 53·8   | 11·9                |
| Люксембургъ | 40·5   | 1·7                 |
| Германия    | 33·1   | 4·4                 |
| Англия      | 17·8   | 4·0                 |
| Италия      | 11·9   | 0·7                 |
| Дания       | 11·4   | 0·5                 |
| Франция     | 11·3   | 2·0                 |

### 6. Калиеви торове.

Въ нашата страна за изкуствени торове още не може да се приказва, понеже още не е установена дори и торовата нужда на нашитъ почви. Като страна съ голѣмо количество примитивни почви, като страна, дето обработката още не е засегнала по-дълбокитъ почвени пластове, запаситъ отъ калий сигурно въ повечето случаи сж достатъчни за развитието на нашитъ културни растения. Вънъ отъ това и общо явление е, че нуждата на почвата отъ калий настѣпва по-късно, отколкото отъ фосфоръ, а сжщо така и отъ азотъ.

Причината за това се крие не само въ обстоятелството, че, общо взето, калий въ почвата има повече въ видъ на сурови материали, отколкото фосфоръ и азотъ, но и въ това, че калиятъ се връща въ по-голѣма степенъ въ почвата, отколкото фосфорътъ, тъй като последниятъ се съдържа най-вече въ семената на растенията, които въ голѣмата си частъ се отчуждаватъ отъ стопанството, понеже се продаватъ навънъ, а калиятъ се съдържа въ по-малка степенъ въ семената и въ много по-голѣма степенъ въ вегетативнитъ части на расте-



нията — листа и стъбла. Тъзи, именно, части се изхранват на добитъка и попадат въ тора, а отъ тамъ обратно въ нивитъ. Така, напр., овесътъ съдържа въ семената си 0.42%  $K_2O$ , а въ сламата — 0.97%. При това слама се получава повече, отколкото семена. Вънъ отъ това добитъкътъ се храни и съ ливадно сѣно, въ което се съдържа значителенъ процентъ калий, а това засилва постъпването на този елементъ въ почвата. Има случаи дори, когато при редовно торене съ оборски торъ на почвата се дава повече калий, отколкото е отнето отъ нея чрезъ растенията, както това е било становено съ голъма точностъ за стопанството на Крузиусъ въ Германия, който е държалъ смѣтка за количеството на внесения въ почвата съ тороветъ и извлечения отъ нея отъ културнитъ растения хранителни вещества и то за единъ продължителенъ периодъ отъ 1825 до 1860 година.

Тази картина е особено вѣрна, когато въ стопанството е застъпена зърнената полеводна система, която тъкмо е разпространена у насъ. На пръвъ погледъ изглежда, че заедно съ преминаването къмъ по-свършени полеводни системи, каквато е, напр., плодосмѣната, когато сж застъпени клубено и кореноплодни растения въ по-широкъ размѣръ или при културата на тютюна, т. е. при въвеждане въ стопанството растения, които изискватъ повече калий (калиеви растения), трѣбва да настъпи по-голѣма нужда и отъ калий. Така, напр., срѣдна реколта отъ тютюнъ извлича отъ декаръ около 10 кгр.  $K_2O$ , картофитъ — 10—11, захарното цвекло — 15—17 и т. н., тогава, когато житнитъ извличатъ около 3—4 ктр., а при нашитъ реколти дори и по-малко.

Обаче, при откриването на щасфуртскитъ калиеви находища и започването на тѣхната експлоатация презъ 1862 год., когато сж започнали практически да употребяватъ въ по-голѣмо количество калия като горъ, още тогава сж забелязали, че нито цвеклото, нито картофитъ не реагиратъ по-силно на калий отъ останалитъ растения. Причината е въ различната способностъ на коренитъ у разнитъ растения да извличатъ потребнитъ на растението хранителни вещества отъ почвата. Така че цвеклото и картофитъ, наистина, консумиратъ много калий, но затуй пъкъ разтворителната способностъ на коренитъ имъ е много голѣма, и тѣ могатъ да го използватъ и

отъ онѣзи калий, съдържащи съставни части на почвата, които сж недостъпни за другитъ растения.

Колкото за тютюна, той се сѣе у насъ най-често на примитивни почви (поне най-ценнитъ му качества), които обикновено сж богати на калий, и особена нужда отъ внасянето на този елементъ той едва ли чувствава.

## 7. Фосфорни торове.

Другъ е въпросътъ съ фосфора. Отъ него ние имаме много повече нужда, но въ страната ни отдавна вече функционира една фабрика за костено брашно въ Костинбродъ. Наистина, нейното производство далечъ не е достатъчно дори за най-елементарнитъ наши нужди, но въпрѣки това тя изнася всичкия произведенъ отъ нея торъ навънъ, понеже за нашата земледѣлска практика изкуственитъ торове си оставатъ все още чужди. Освенъ това костеното брашно е фосфоренъ торъ, който безъ специална допълнителна обработка (превръщането му въ костенъ суперфосфатъ) не може да бжде използванъ при всички почви и при всички растения. Все пакъ на тежки глинести почви, на клисави, заблатени почви, които иматъ до известна степенъ киселъ характеръ, костеното брашно е прекрасенъ торъ, стига само да е добре приготвено.

Въ бждеще, когато употребата на изкуствени торове се широко разпространи у насъ, макаръ че ще трѣбва да се използватъ коститъ отъ цѣлата страна, ние ще трѣбва да внасяме фосфорити, за да ги преработваме у насъ на суперфосфатъ, тъй като това производство не е много сложно и не изисква много скъпи инсталации, за да се налага да внасяме готовия вече фабрикатъ отъ чужбина. Дори по отношение на фосфорититъ ние сме въ много по-добро положение отъ много страни на Западна Европа, тъй като има да ги пренасяме отъ по-късо разстояние — отъ Египетъ, Алжиръ и Тунисъ до нашитъ черноморски пристанища. Не трѣбва да се забравя освенъ това, че една отъ най-богатитъ на фосфорити страна е Русия, въ която запаситъ се изчисляватъ отъ многобройни изследователи на около 5 милиарда тона. Нѣкои отъ тѣхъ сж разположени въ Южна Русия (Подолія) и сж достъпни за товарене въ рускитъ черноморски пристанища, което сжщо може да ни спомогне да се снабдяваме съ този важенъ суровъ продуктъ, който не е застъпенъ въ нашата страна.



## 8. Азотът в почвата.

Остава да разгледаме въпроса за азотните торове, които за страната ни, пък и изобщо за всички страни, имат най-важно значение. Азотът е една от най-главните хранителни материи за растенията. Той влиза в състава на белтъчните вещества, от които съставя  $\frac{1}{6}$  по тегло. Най-разпространеният у нас растение — житният — извлича от почвата при средна за нашата страна реколта около 2 кгр. азот от декаръ, като се вземе пред вид не само зърното, но и сламата (100 кгр. зърно и 200 кгр. слама). При по-голяма реколта, разбира се, тези количества са още по-големи. От извлечения азот, както казахме, само една част се връща обратно на почвата при правилно запазване на тора и при рационално торене. Големата част, обаче, се отчуждава от стопанството, заедно с зърното, което се продава на страна.

Въ отличие от другите два хранителни елемента азотът отчасти се връща в почвата и независимо от дейността на човека, т. е. по разни естествени пътища. Един от тях е окислението на атмосферния азот, което настъпва при свътковиците, т. е. при електрическите искри, които си имат мястото в атмосферата. При това явление азотът се окислява в вид на азотен окис и азотен двуокис ( $\text{NO}$  и  $\text{NO}_2$ ), които, свързани в вид на соли (амониев нитрат), се разтварят в дъждовната вода и заедно с нея попадат в почвата. Намърено е, че 1 литър дъжд съдържа от 0.1 до 0.6 милиграма и дори повече азотна киселина, следователно, с валежите попада в почвата известно количество окислен азот.

Вторият естествен път, по който почвата се снабдява с азот, е следният. Морската вода приема от ръките доста големи количества нитрати (соли на азотната киселина), които се измиват в големи количества от почвата с дъждовните води и чрез тях се изнасят в ръките. Ръчната вода съдържа процентно малко соли на азотната киселина — от 5 до 15 грама на 1 куб. метър, но големите ръки всекидневно изливат в морските басейни грамадни количества вода, а с нея заедно и нитрати. Пресметнато е, че само ръката Рейн изнася в морето за едно денонощие повече от 100,000 кгр. азотна киселина (Сибирцев).

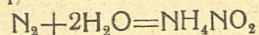
Въпреки, обаче, непрекъснатото течение на този процес, в морската вода не се забелязва натрупване на нитрати. Така 1 литър морска вода съдържа средно около 0.3 м. гр. амоняк. Като имаме пред вид, че моретата заемат почти три пъти по-голяма площ от сушата и че средната дълбочина на моретата достига 3670 метра, лесно е да си представим какви запаси от амонячен азот се крият в тях. Според Шлезинг в морската вода азотът се намира в форма на амониев карбонат, който повидимому се получава от разлагането на морските растения, които консумират нитратите. Според пресметанията на някои изследователи на един декар от сушата се падат 400 кгр. амониев карбонат, намирайки се в моретата. Той, обаче, не остава напълно недостъпен за растенията. Напротив, той е летлив, и парите му преминават лесно в атмосферата. Пресметнато е, че 100 куб. м. атмосферен въздух съдържа средно от 3 до 5 м. гр. амоняк ( $\text{NH}_3$ ), който се разтваря в дъждовната вода и заедно с нея се възвръща пак в почвата, като наново я обогатява с азот. Количеството на този азот не е за пренебрегване. Още Бусенго в 1853 год. се е интересувал от този източник на азот и го е изчислявал на 3.5 килограма за хектар годишно амонячен азот, а Алберт Леви е получил 10.86 килограма амонячен азот (Gustave André). Подобни изследвания са правени в последно време и у нас от химика В. Илков за Земледелското училище в Образцов чифлик при Русе. За 1921/22 год. (от 1 до 20 септември) почвата е получила тук 11.2 кгр. азот на хектар. За 1922/23 год. това количество е достигнало 14.9 кгр., а за 1923/24 год. — 11.5 кгр. или средно за трите години това количество е равно на 12.6 кгр. азот.

## 9. Биологично свързване на атмосферния азот.

Атмосферният азот може да бъде свързан и върнат на почвата и чрез някои специални бактерии. Едни от тях живеят свободно в почвата, други — по корените на някои растения и то най-вече от семейството на бобовите или в симбиоз с тях наречените синьо-зелени водорасли (Cyanophyceae). От първите, свободно живещите в почвата бактерии, са познати няколко вида. Така проф. Виноградски в



1893 год. е открил и описал бактерията *Clostridium Pasteurianum*, която споредъ него образува амонякъ отъ азота на въздуха и отъ водорода въ момента на неговото отдѣляне. Споредъ други учени (Шода) тази бактерия свързва азота непосредствено съ водата, въ резултатъ на което се получава амониевъ нитратъ:



Разпространението на тази бактерия въ природата е извънредно голѣмо. Тя е намѣрена въ най-разнообразни почви на стария и новия свѣтъ и отъ нѣкои учени е открита дори въ морската вода (Омелянски).

По-късно (1901 год.) Байеринкъ е открил още единъ подобенъ видъ, нареченъ отъ него *Azotobacter chroococcum*. И този видъ е извънредно разпространенъ въ природата въ най-разнообразни почви, въ морската и рѣчната вода. Обработката на почвата и съдържанието на варъ въ нея спомагатъ за неговото развитие. Сжщата способностъ споредъ А. Майеръ притежава и видътъ *Bacillus asterosporus*, а споредъ Пероти и видътъ *Pseudomonas leuconitrophylus*.

Втората група бактерии, които живѣятъ по коренитѣ на бобовитѣ и по-рѣдко по коренитѣ на други растения, сж тъй нареченатѣ грудковѣ бактерии. Тѣ сж наречени така, защото подъ влияние на раздразнението, което предизвикватъ въ тъканитѣ на коренитѣ у бобовитѣ растения, по тѣхъ се развиватъ особени брадавички или грудки, които могатъ да бждатъ въ зависимостъ отъ вида на бобовото растение ту по-голѣми, ту помалки и могатъ да се развиватъ пакъ въ зависимостъ отъ сжщата причина ту по главния корень, ту по страничнитѣ.

Механизмътъ на това забележително явление — фиксирането на свободния азотъ отъ бобовитѣ растения съ помощта на грудковитѣ бактерии, които живѣятъ по коренитѣ имъ, е билъ проследенъ и описанъ за пръвъ пжтъ отъ Хелригелъ и Вилфартъ, а самитѣ бактерии сж били описани и изолирани отъ Байеринкъ, който ги е нарекълъ *Bacillus radicolica*. Първоначално, до като тѣ сж още млади, тѣ се хранятъ за смѣтка на соковетѣ на бобовото растение, които съдържатъ аспаргинъ, органически киселини и пр., и тукъ въ тъканитѣ на стопанското растение при изобилната храна, която намиратъ, грудковитѣ бактерии бързо се размножаватъ въ началото, като

сжщински паразити, защото въ тази си стадия тѣ само черпятъ отъ бобовото растение, но нищо не му даватъ въ замѣна. Но когато бактериитѣ започнатъ да фиксиратъ атмосферния азотъ, а бобовото растение нарастне, то взима надмощие надъ бактериитѣ и ги убива съ своитѣ сокове, като отнима събрания отъ тѣхъ азотъ. Съ други думи въ тази стадия растението паразитира върху бактериитѣ. По този начинъ съжителството на тѣзи две групи организми може да се характеризира като състояние на двоенъ паразитизъмъ, отъ който, обаче, и двата вида — и висшиятъ и низшиятъ — извличатъ полза и обезпечаватъ развитието си.

Това явление има важно значение за земледѣлието, тъй като съ въвеждането на бобовитѣ растения въ земледѣлското стопанство настѣпва или обогатяване почвата на азотъ или най-малкото азотътъ въ почвата се запазва за следното растение, т. е. онова, което ще се сѣе следъ бобовото. Всички бобови растения, които следъ прибирането имъ оставатъ въ почвата коренитѣ и частъ отъ стѣблата си, обогатяватъ почвата съ азотъ. Такива сж фиятъ, люцерната, детелината, еспарзетата и изобщо крѣмнитѣ треви, които се косятъ. Всички пѣкъ бобови, които се оскубватъ, като фасулътъ и лещата, сж полезни, защото не обедняватъ почвата на азотъ, тъй като сами съ помощта на грудковитѣ бактерии се снабдяватъ съ азотъ отъ въздуха безъ да заематъ азотътъ, който се намира като запасъ въ почвата.

Натрупаниятъ отъ бактериитѣ азотъ въ видъ на селитра въ почвата достига до голѣми размѣри. Количествата му въ почвата въ зависимостъ отъ обработката могатъ да вариратъ въ широки предѣли. Така проф. Дояренко възъ основа на 3300 опредѣления, направени на различни парцели на опитното поле на Земледѣлската Академия въ Москва, е установилъ, че на 1 д. а. черна угаръ се натрупва до 53 к. гр. азотъ, когато въ сжщото време на заета угаръ това количество достига до 21 к. гр., а на селска угаръ — до 14 к. гр. При това въ отдѣлнитѣ случаи на чернитѣ угари се е наблюдавало натрупване до 120 к. гр. азотъ на д. а., а на селскитѣ угари свързването на N въ видъ на нитрати е спадало до нула. Това показва, до колко чрезъ обработване на почвата запасътъ на нитрати въ нея може да се регулира.



## 10. Чилска селитра.

Колкото и да се иамира почвата въ благоприятно положение по отношение на азота отъ гледището на културнитѣ растения, все пакъ всичкитѣ имъ нужди не могатъ да бждатъ задоволени и по необходимостъ частъ отъ него трѣбва да се внася отъ вънъ. Независимо отъ това, и голѣмо количество отъ азотнитѣ соли (нитратнитѣ) се много лесно разтварятъ въ водата, не се задържатъ отъ почвата и се измиватъ въ подпочвенитѣ води и отъ тамъ въ рѣкитѣ и моретата. Споредъ нѣкои автори количеството на азота, който се губи по разни начини отъ почвата е приблизително равно на онова, което се получава отъ почвата по описанитѣ два пжтя съ дъждовнитѣ води въ видъ на нитрати и въ видъ на амонячни соли. Това илюстрира още повече нуждата на растенията отъ азотъ. Ако необходимитѣ количества азотъ не могатъ да бждатъ внесени съ оборския торъ, налага се да се помисли за изкуствени торове.

Отъ тѣхъ има нѣколко. Най-стариятъ азотенъ торъ е чилската селитра. До скоро се е смѣтало, че това е единствениятъ голѣмъ запасъ отъ азотни соли на земното кжло. Чилската селитра, както се вижда и отъ името ѝ, се намира въ естествени находища въ Чили (пустинята Атакама) и въ Перу (плоскогорието Пампа Негра), а въ малки количества се среща и в Боливия. Не ни е целта тукъ да се спираме на тѣзи естествени находища, нито на тѣхния произходъ. Важно е да отбележимъ, че отъ година на година произвежданото и изнасяното количество чилска селитра расте съ бързи крачки. Изразено въ цифри, производството ѝ е вървѣло въ следнитѣ количества (споредъ Везеръ).

|             |             |
|-------------|-------------|
| 1830 година | 850 тона    |
| 1840 "      | 10,250 "    |
| 1850 "      | 23,000 "    |
| 1860 "      | 61,650 "    |
| 1870 "      | 132,450 "   |
| 1890 "      | 1,000,000 " |
| 1900 "      | 1,350,000 " |
| 1909 "      | 2,101,000 " |
| 1913 "      | 2,738,000 " |

Презъ годинитѣ следъ голѣмата европейска война производството на селитра намалява, но презъ най-последнитѣ го-

дини, отново добива тенденция за увеличение:

|             |                |
|-------------|----------------|
| 1921 година | 1,309,685 тона |
| 1922 "      | 1,071,041 "    |
| 1923 "      | 1,903,524 "    |
| 1924 "      | 2,406,000 "    |

Това бързо нарастване въ експлоатацията и производството на чилска селитра е дало поводъ на мнозина учени да направятъ прасмѣтания, за колко време изобщо биха стигнали запаситѣ въ Чили и Перу за нуждитѣ на свѣтовното земледѣлие. Така английскиятъ физикъ Круксъ е смѣталъ, че, ако експлоатацията на чилскитѣ селитрови находища върви въ сѣщия темпъ, вече къмъ 1925 год., г. е. къмъ годината, която току що сме преживяли, тѣзи запаси ще се изчерпатъ. Споредъ други изследователи тѣ ще стигнатъ до 1940 год., а споредъ трети—тѣ ще стигнатъ за още едно столѣтие. Тѣй или иначе, обаче, краятъ имъ трѣбва да настѣпи.

Круксъ пръвъ се е замислилъ за практическия изходъ отъ застрашителния призракъ на единъ азотенъ гладъ. Естествено е, че погледътъ му се е обърналъ преди всичко къмъ най-голѣмия резервуаръ на азотъ, какъвто съществува. То е атмосферниятъ азотъ. Известно е, че въздухътъ съдържа около  $\frac{4}{5}$  азотъ, който е газъ инертенъ, недеятеленъ. Нуждитѣ на земледѣлието, дори, ако се има предъ видъ цѣлото земно кжло, сж нищожни сравнително съ онзи грамаденъ запасъ отъ азотъ, който се намира въ атмосферата. Така стълбътъ отъ въздухъ, който се издига само надъ единъ хектаръ земна повърхнина, съдържа около 80 милиона килограма азотъ, което отговаря на около 485 милиона килограма селитра, а това е повече отъ  $\frac{1}{6}$  отъ цѣлото годишно производство на чилската селитра, презъ годинитѣ отъ преди европейската война. Съ други думи, достатъчно е да свържимъ азота, намиращъ се надъ една площъ само отъ 6 хектара, за да добиемъ годишното производство на Чили.

## 11. Норвежка селитра.

Още въ 1783 год. Кавендишъ, знаменитиятъ английски физикъ, е наблюдавалъ, че подъ влияние на електрическата искра азотътъ се съединява съ кислорода и дава азотенъ окисъ. Както вече видѣхме, това явление и широко разпро-

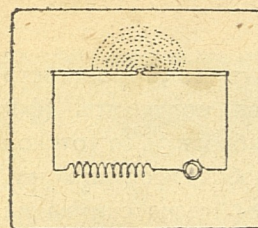


странено и въ природата, дѣто подѣ влияние на голѣмитѣ електрически искри въ атмосферата при свѣтковиците атмосферниятѣ азотъ изгаря до азотенъ окисъ и азотенъ двуокисъ. Англичанинѣ Дюарѣ (1880), Круксѣ (1892 г.) и французитѣ Перо и Купие (1895 г.) сж наблюдавали и изучавали изгарянето на азота въ волтовата джга и преобрѣщането му въ азотни окиси. Особено подробно е изучвалъ малко по-късно този въпросъ англичанинѣтѣ Райлей, който въ резултатѣ отъ своитѣ изследвания е открилъ и единъ новъ газъ въ състава на въздуха — аргонѣтѣ.

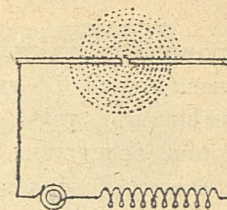
Въ 1898 год. Круксѣ, като е констатиралъ опасността отъ изтощаването на селитровитѣ находища въ Чили и, като е взелъ предѣ видѣ постоянното и непрекъснатото нарастване на човѣчеството, дошѣлъ е до заключение, че трѣбва да се пристѣпи къмъ техническо разрешение на въпроса за свързване на атмосферния азотъ. Той е възприелъ идеята за свързването на атмосферния азотъ чрезъ изгарянето му съ помощѣта на електрическа искра, а въ грамадната водна енергия на Ниагарския водопадъ той е съзрѣлъ онази безплатна сила, която може да поевтини това производство, и е пристѣпилъ къмъ практическо разрешение на въпроса.

Въ 1902 год. се е основало първото акционерно дружество за използване атмосфернитѣ продукти (Atmospheric Product Company); което е взело концесия за използване частъ отъ енергията на Ниагарския водопадъ (150.000 конски сили). Апаратитѣ за тази инсталация сж били конструирани отъ Брадлей и Ловеджой, които сж били и основателитѣ на това голѣмо предприятие съ основенъ капиталъ единъ милионъ долари. Въ тѣзи апарати е билъ прокаранъ принципѣтѣ да се постигне възможното най-голѣмо съприкосновение на електрическитѣ искри съ въздуха. Затова сж се стремѣли да ги получатъ, колкото е възможно въ по-голѣмо количество, съ по-голѣма дължина и съ по-малко напрѣчно сечение. Това, наистина, е било постигнато, но апаратитѣ сж се оказали много скѣпи, сложни и неустойчиви вследствие бързото разрушение на желѣзнитѣ имъ части, което е повело къмъ разтуряне на това предприятие и прекратяване на работата му въ 1904 год.

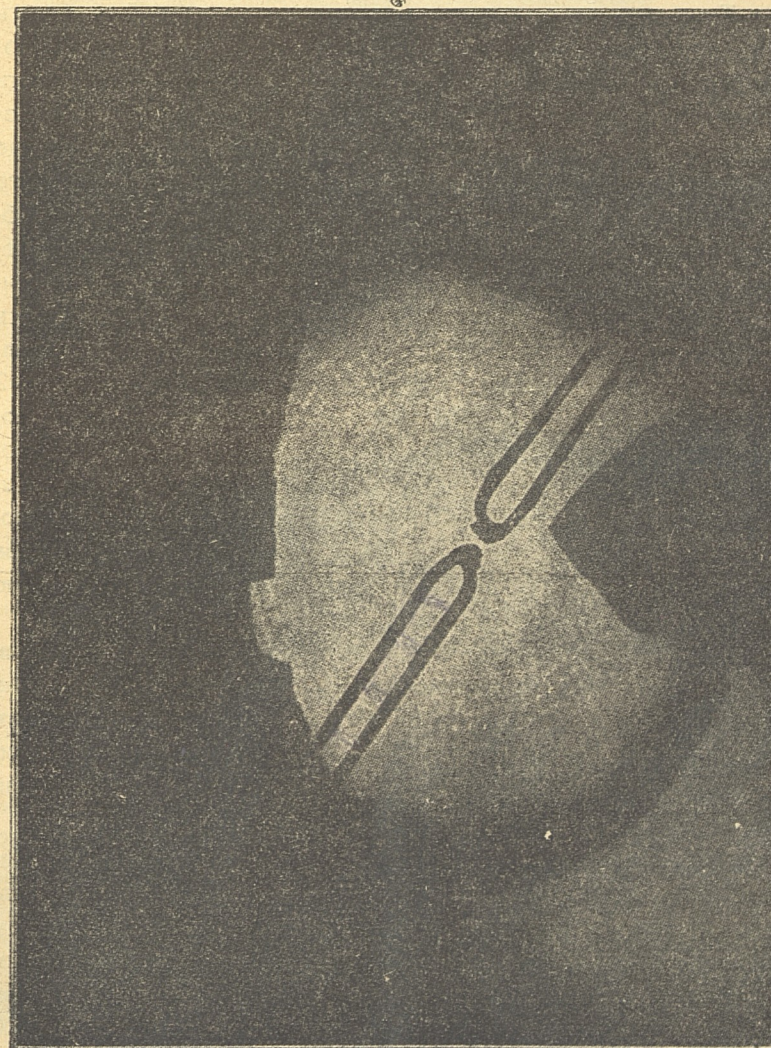
По това приблизително време, въ 1903 год. норвежскиятъ професоръ по физика Христианъ Биркеландъ е направилъ наблюдение, че, ако електродитѣ се помѣстятъ между полюситѣ



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5

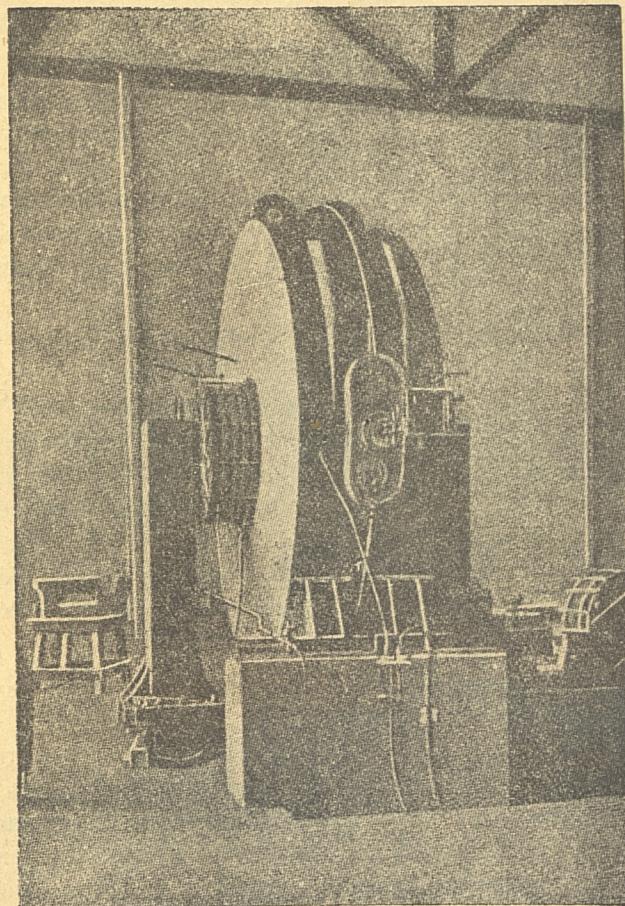


на електромагнита, то при постоянен ток волвата джга се отклонява на една страна и дава полукръгъ (фиг. 3), а при променлив ток джгата вибрира и се отклонява на двете страни, вследствие на което добива формата на дискъ, (фиг. 4.). Фигура 5 представя фотографическа снимка на диска който се образува при отклонението на волвата джга при променлив токъ.

Това откритие е било използвано от самия Биркеландъ за свързване атмосферния азотъ, тъй като тъкмо чрезъ подобно разширяване на волвата джга се дава възможностъ за значително по-големо съприкосновение между нея и въздуха, и изгарянето на азота може да тече по бързо и да бжде по-продуктивно, тъй като съ разширението на волвата джга по този начинъ тя не отслабва, но окислителната ѝ способностъ става по-голяма. Заедно съ своя съотечественикъ инженера Самуилъ Ейде Биркеландъ построява специална електрическа пещъ (фиг. 6), въ която електродитъ, поставени единъ до другъ на разстояние 8 м. м., даватъ огненъ дискъ съ диаметъръ 180 с. м., който изпълва цялата пещъ съ размери 2 метра височина на 8 с. м. широчина. Този дискъ е разположенъ между полюситъ на електромагнита. Въ пещта постоянно се вкарва въздухъ, който се подлага на нагрѣване. Самитъ пещи сж направени отъ огнеупоренъ материалъ и могатъ да работятъ дълго време безъ ремонтъ, като при това изискватъ и много малко надзоръ. Електродитъ работятъ по 300 часа, следъ което се смѣняватъ.

Щомъ първоначалнитъ лабораторни изучвания сж довели двамата експериментатори до изводъ, чѣ тяхното откритие може да бжде използвано и за голъма експлоатация, още въ сжщата (1903) година тѣ сж образували „Норвежско Електрическо Акционерно Дружество“, което е направило голъми пещи по 10 до 20 конски сили всѣка една.

Сжщевременно основателитъ на дружеството (Norsk Hydroelektrisk Kvaestaf Aktieselskab) сж се установили и върху мѣстото, дѣто е трѣбвало да се построи самата фабрика. Тѣ сж избрали за целта Нотоденъ, дѣто сж могли да бждатъ използвани за добиване електрическа енергия редица водопади. Първоначално е билъ използванъ водопадътъ Tinfos съ 20,000 конски сили. Четири километра по-далечъ се намира другъ водопадъ — Svaelfos, който сжщо е билъ използванъ. Пър-



Фиг. 6.

вата инсталация (при първия водопадъ) е била готова и пусната въ движение на 2 май 1905 год. Две години по-късно фабриката е разполагала вече съ енергия 30,000 конски сили. Въ 1912 год. въ работа е билъ впрегнатъ и най-големиятъ норвежски водопадъ — Rjukan, който има естественъ падъ 260 метра. Практически този водопадъ може да даде енергия около 250000 конски сили, отъ която Дружеството използва 200,000 конски сили. Сега се замисля за ново разширение на предприятието до 500,000 конски сили.

Водопадътъ Rjukan се влива въ езерото Mjös vand, отъ което сега е преградено съ бетоненъ бентъ отъ 8,000 куб. метри, който задържа около 800 милиона куб. метра вода. Во-



дитѣ, преди да стигнатъ водопада, текатъ по единъ каналъ 4 км. дълъгъ съ 26 метра напрѣчно сечение и се изливатъ презъ 10 чиличени тръби съ по 2 метра диаметръ.

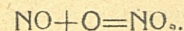
Помѣщението на основната станция представя постройка 110 на 20 метра и и е снабдено съ мощни турбини отъ по 14450 конски сили всѣка една. Отъ тукъ токътъ се препраща на разстояние петъ километра въ фабриката по 60 въздушни кабели, отчасти отъ алуминий, отчасти отъ медъ. Сега фабриката работи съ 120 печи, поставени въ помѣщение 6,000 кв. метри голѣмо.

Температурата, до която се достига въ пещъта на Биркеландъ, се опредѣля приблизително на 3,000°, а газоветѣ, които излизатъ отъ нея, иматъ температура 600°. Около 20% отъ въздуха, който се прекарва презъ пещъта, се подлага на непосредственото въздействие на вибриращата волтова джга, а остатъкътъ — около 80% служи за отстраняване и бързо охлаждане на образувалия се азотенъ окисъ, който въ противенъ случай при бавно изстудяване има наклонность да дисоциира, т. е. да се разпада отново на съставнитѣ си части — азотъ и кислородъ.

Азотниятъ окисъ се образува и при обикновена температура, но въ минимални количества (1:10,000,000). При увеличаване на температурата този процесъ започва да тече по-бързо и при 3000° свързването на азота достига до 5% отъ обема на въздуха. Ако при това температурата на образувалия се газъ спадне постепенно, то всичкитъ образувани азотенъ окисъ би се разложилъ отново и сжщо тъй на изходнитѣ си продукти. Затова е и необходимо бързото изпъждане и охлаждане на газоветѣ отъ пещъта на Биркеландъ. Газоветѣ, които излизатъ отъ пещъта, съдържатъ 1.06% NO. Тъй като тѣзи газове иматъ все пакъ доста висока температура, тѣ се прекарватъ подъ резервуаритѣ, дѣто се изпарява разтворътъ отъ готовата селитра (съ около 1000 кв. м. повърхнина), следъ което тѣхната температура спада до 200°, а следъ прокарването имъ презъ специаленъ хладилникъ тя спада до 50°.

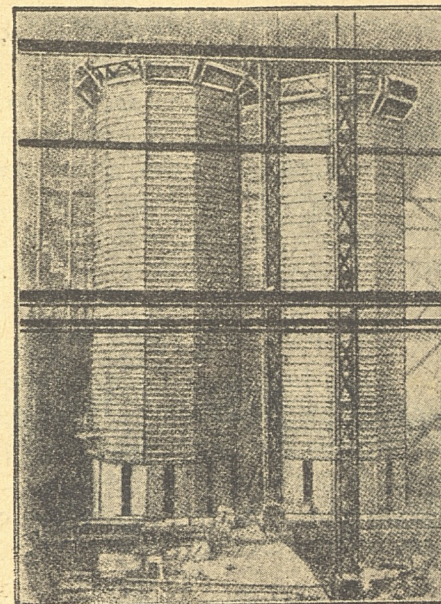
Едва следъ това охлаждане тѣ се вкарватъ въ специални окислителни кули (фиг. 7), разположени върху 700 кв. м. повърхнина и високи 34 метра. Стѣнитѣ имъ сж направени отъ материалъ, който може да противостои на киселинитѣ. Тукъ

става постепеното превръщане на азотния окисъ въ азотенъ двуокисъ по следното просто уравнение:

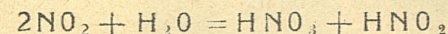


При това се образуватъ кафяви пари.

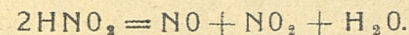
По-нататкъ газоветѣ се въвеждатъ въ поглъщателни кули, които сж 32 на брой, всѣка една съ напрѣчно сечение 7.2 м., 23 м. високи. Тѣзи кули сж изпълнени съ кжсове отъ кварцъ, количеството на който достига 2400 тона за всѣка една кула. По кжсоветѣ кварцъ отгоре надолу тече вода, а отдолу нагоре се движатъ газоветѣ, които при срѣщата си съ водата образуватъ азотиста и азотна киселина:



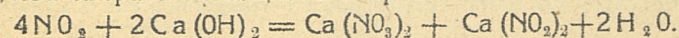
Фиг. 7.



Азотната киселина е устойчива и е добре разтворима въ водата. Затова тя се извлича отъ нея при течението на водата. Азотистата киселина пъкъ има наклонность да се разпада, като дава отново азотенъ окисъ и азотенъ двуокисъ:



Тѣзи газове отново се прекарватъ презъ сжщитѣ поглъщателни кули и пакъ даватъ азотна и азотиста киселини. Отъ друга страна водата, която е погълнала азотната киселина, повторно се пуца да циркулира въ поглъщателнитѣ кули, до като концентрацията на азотната киселина въ нея достигне 40—50%. Газоветѣ, които сж минали презъ нѣколко поглъщателни кули и които сж успѣли да бждатъ погълнати отъ водата, се пущатъ въ друга кула, въ която циркулира варовомлѣко, което ги поглъща. При това се образува смѣсъ отъ калциевъ нитратъ и калциевъ нитритъ:

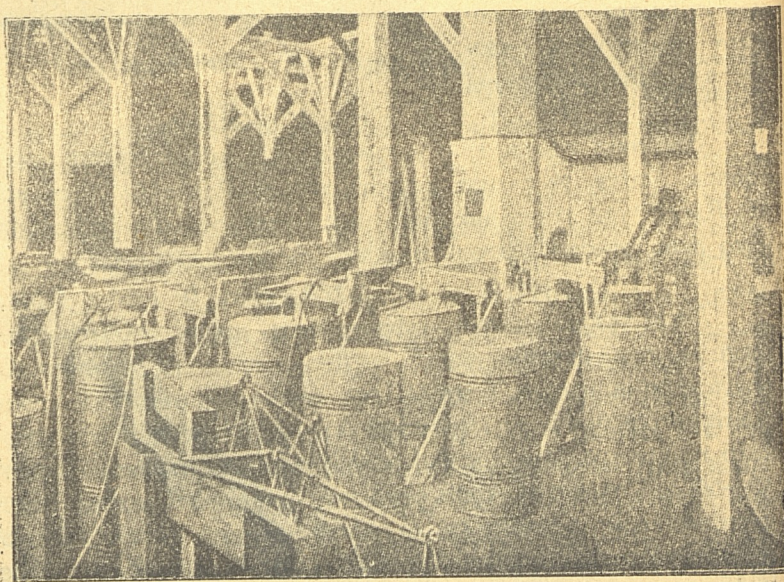




Върху тази смѣсь действуватъ съ готова вече азотна киселина ( $\text{HNO}_3$ ), която измѣства азотистата киселина ( $\text{HNO}_2$ ) и дава газообразни продукти ( $\text{NO}_2$  и  $\text{NO}$ ), които отново се вкарватъ въ поглѣщателнитѣ кули. По този начинъ никаква частъ отъ окисления азотъ не се губи.

Най-евтиниятъ материалъ за неутрализиране на азотната киселина е  $\text{CaCO}_3$ . Ето защо добитата азотна киселина се прекарва въ особени гранитни басейни, които съдържатъ кжсове отъ варовикъ, дѣто тя се превръща въ калциевъ нитратъ:  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ . При това върху прѣсния варовикъ се пуца почти неутрализиранъ разтворъ отъ азотна киселина, а прѣсния разтворъ се пуца върху остатѣцитѣ отъ несвързания още варовикъ, който е останалъ неразтворенъ отъ предишнитѣ порции азотна киселина.

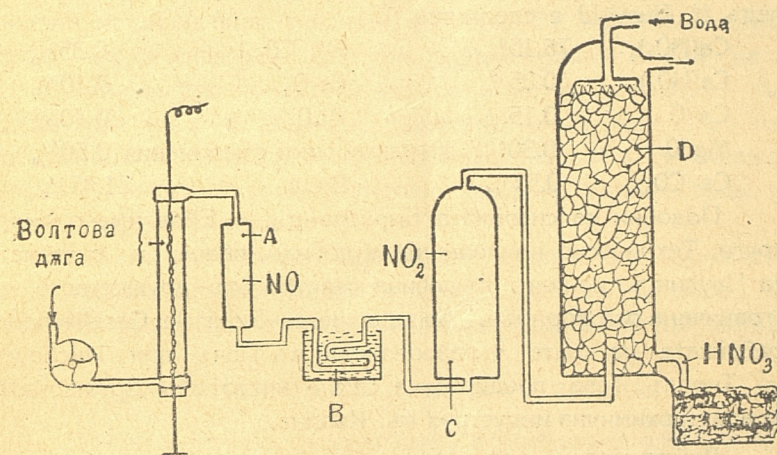
Следъ това вече разтворѣтъ отъ калциевъ нитратъ се концентрира, излишната вода се изпарява, и това продължава до дѣто точката на кипеніето на разтвора не достигне до  $145^\circ$ , което отговаря на 75—80%  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ . Получената соль съдържа 13.2 до 13.5% азотъ. Тя се излива въ бѣчви, дѣто затвърдява и така се пуца въ продажба (фиг. 8). Понѣкога



Фиг. 8.

изпарението се довежда до  $120^\circ$ , следъ което разтворѣтъ се остава да изкристализира, и чрезъ центрофугиране кристалитѣ се отдѣлятъ отъ течността.

На кратко и нагледно последователниятъ ходъ на всички операции, свързани съ производството на норвежка селитра се виждатъ отъ приложената тукъ схема (фиг. 9).



Фиг. 9.

Предприетието при водопада Rjukan е свързано чрезъ желѣзнопѣтна линия съ пристанището Скиенъ, отъ което отстои на 80 к. м. Първата инсталация на Норвежкото дружество, както казахме, се намира въ Нотоденъ, който се съединява чрезъ едно езеро съ сѣщото това пристанище Скиенъ, разположено въ единъ фиордъ. По този начинъ товаренето и транспортирането, особено за Нотоденъ, е евтино и удобно.

Производителната способностъ на тѣзи две централи, принадлежащи на едно и сѣщо дружество, презъ 1912 год. е достигнала 200 милиона килограма селитра годишно. Фактически дветѣ фабрики — Нотоденъ и Rjukan сж произвели презъ 1914 г. — 75,000 тона селитра и 12,000 тона амониевъ нитратъ, презъ 1915 год. — 38,000 тона селитра и 26,000 тона амониевъ сулфатъ, презъ 1916 г. — 86,000 тона селитра. Разбира се, голѣмата частъ отъ това производство се изнася за чужбина. Постояннитѣ клиенти на Норвегия въ това отношение сж Швеция и Дания.

Използването на разполагаемитѣ водни сили е било следното: въ Нотоденъ 65,000 конски сили, въ Rjukan — 145,000



конски сили. Строят се нови инсталации при водопадът: Rjukan — за 105.000 к. сили, от която ще се добиват още 150 милиона кгр. селитра годишно, Tyin — 80,000 к. сили и Matre — 80,000 к. сили.

Съставът на норвежката или калциевата селитра според N. Busvold е следният:

|                                   |        |                                |        |
|-----------------------------------|--------|--------------------------------|--------|
| Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 76.15% | Mg CO <sub>3</sub>             | 0.35%  |
| Ca(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> | 0.05%  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0-10%  |
| Ca O                              | 0.15%  | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 0.40%  |
| Mg O                              | 0.30%  | Неразтворими съединения        | 0.50%  |
| Ca CO <sub>3</sub>                | 0.55%  | Вода                           | 21.45% |

Подобни на системата Биркеландъ — Ейде има и много други. Техническо приложение е добила, обаче, и системата на Паулингъ, по която се добива селитра от дружеството с ограничена отговорност „Salpetersäure — Industrie Gesellschaft“, фабриката на което е разположена въ Пачъ при Инсбрукъ въ Тиролъ. Това предприятие сега е наето от Дружеството за електрохимична индустрия въ Кьолнъ.

Действието на калциевата селитра въ нищо не отстъпва на действието на чилската селитра. Напротивъ, съдържанието на Са въ нея е благоприятно за земледѣлието, защото той се свързва съ въглеродния двуокисъ (CO<sub>2</sub>) въ почвата и дава калциевъ карбонатъ (Са СО<sub>3</sub>), който е отъ голѣма полза особено за почви, които иматъ слаба поглѣщателна способностъ. Напротивъ, чилската селитра (Na NO<sub>3</sub>) следъ използването на азота отъ нея остава въ почвата натрия, който образува натриевъ карбонатъ (Na CO<sub>3</sub>), който въ никой случай не може да се смѣта като нейна полезна съставна частъ.

Първоначално сж се съмнявали, да не би съдържанието на азотистата киселина или по-точно калциевиятъ нитритъ Са(NO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> въ почвата да оказва вредно влияние върху растенията, но, както виждаме и отъ даннитъ за състава на норвежката селитра, това съединение, което действително се отразява вредно върху растенията, се намира преди всичко въ крайно малки количества (0.05%), а отъ друга страна той се излага, като нитритъ, въ почвата на действието на една отъ нитрификационнитъ бактерии — Nitrosomonas, която го преработва въ нитратъ — Са(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> и то много бързо, така че това вредно влияние не би успѣло и да се прояви. Това е доказано чрезъ опити, правени чрезъ торене съ чистъ нитритъ, както въ Германия (Щуцеръ).

така и въ Франция (Грандо): никакво вредно влияние отъ внасяне на нитрати въ почвата не се забелязва.

Норвежката селитра е по-хигроскопична отъ чилската. Тя се употребява, срѣдно взето, по 20 к. гр. на декаръ срещу жита и картофи, а срещу цвекло — малко повече, въ зависимостъ отъ почвата. Тя се разхвърля по нивитъ, било съ специални машини, било, по-често, съ ржка. Въ последния случай трѣба да се спазватъ известни предпазителни мѣрки: да не се разхвърля при по-силенъ вѣтъръ и да не се пипа съ голи ржце, тъй като тя разяжда кожата и прави рани. При разхвърлянето ѝ може да се смѣсва безъ опасностъ съ следнитъ торове: чилска селитра, томасово брашно, калиеви соли, пепель, торфено брашно и пр.

Наредъ съ селитра Норвежското Електрическо Дружество приготвяващо редица други странични и въ по-малки количества продукти, за които сж извадени и съответни патенти.

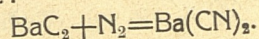
## 12. Калциевъ цианъ — амидъ.

По-старъ начинъ за свързване атмосферния азотъ е приготвянето на калциевъ цианъ-амидъ. Въ това съединение азотътъ се съдържа въ форма на неоисленъ продуктъ. Общитъ принципи на този начинъ на свързване сж следнитъ. Презъ 1813 год. Цинкенъ е посочилъ образуването на особени въглеродни съединения въ фабричнитъ пещи. Тѣзи съединения сж били точно установени отъ Деви въ 1835 г., който ги е опредѣлилъ като калциевъ цианъ-амидъ. Презъ 1845 г. Бунзенъ е открилъ, че, ако презъ нажежена смѣсь отъ въглица и основи се пуца да минава азотъ, въ резултатъ се образуватъ цианови съединения. Пропущайки електрически искри презъ смѣсь отъ ацетиленъ и азотъ, Берто е получилъ въ 1869 год. циановодородъ. За практическо използване на тѣзи открития се е замислило, обаче, следъ изнамирането и усъвършенствуването на динамо-машината отъ Сименсъ. Особено тази идея е добила възможностъ за практическо разрешение, следъ като Муасонъ въ 1894 год. е намѣрилъ по-удобни начини за добиване калциевъ карбидъ съ помощта на електрическа енергия.

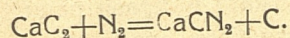
Въ по-голѣмъ масщабъ за използване атмосферния азотъ въ видъ на цианови съединения сж започнали да работятъ Франкъ и Каро въ 1895 год. Споредъ тѣхъ разтопениятъ ба-



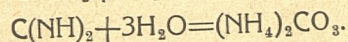
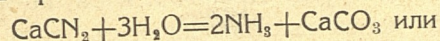
риевъ карбидъ се превръща въ бариевъ цианидъ, ако презъ него се црекарва азотъ, както това се вижда отъ следното уравнение:



Ако, обаче, скъпиятъ бариевъ карбидъ се замѣни въ случая съ евтинъ калциевъ карбидъ, очакванията, че ще се получи, съгласно съ горната реакция, калциевъ цианидъ, не сж се оправдали, тъй като вмѣсто него се получава съединение съ единъ атомъ вжглеродъ по-малко:

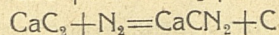
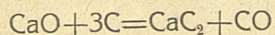


Това съединение е калциевъ цианамидъ или калциева соль на циановодородния амидъ. По-нататкъ Франкъ е наблюдавалъ, че при нагрѣване съ вода подъ налѣгане калциевиятъ цианамидъ преминава въ амониевъ карбонатъ, както следва:

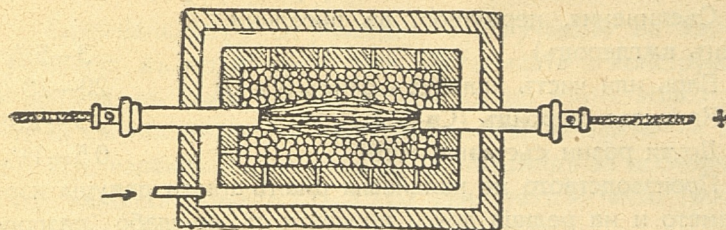


Това явление е навело Франкъ на мисълъ, че подобна реакция може да настѣпи и въ почвата подъ влияние на влагата, и въ такъвъ случай амониевиятъ карбонатъ лесно би могълъ да се нитрифицира и да се използва отъ растенията. Направенитъ въ тази посока опити сж потвърдили тѣзи предположения, и тогава е било пристѣпено къмъ изучване на това производство въ техническо отношение.

Калциевиятъ цианамидъ може да се получава или отъ готовъ калциевъ карбидъ или може да се изхожда направо отъ онѣзи материали, отъ които се приготвява последниятъ. Въ първия случай въ желѣзни реторти се насипва ситно стритъ калциевъ карбидъ, и презъ него се вкарва сухъ и чистъ отъ кислородъ азотъ при първоначално нагрѣване около 800° до 1000°. При поглѣщането на N се освобождава топлина, която нагрѣва масата, и процесътъ по-нататкъ тече безъ нагрѣване отвънъ. Или пъкъ въ електрическа пещъ (фиг. 10) се помѣстватъ негасена варъ и вжглища и направо презъ тѣхъ се вкарва азотъ. Въ такъвъ случай тукъ процесътъ тече по следния начинъ:



Така се получава смѣсь отъ калциевъ цианъ-амидъ съ вжглища и много често въ по-малки количества и изходни мате-



Фиг. 10.

риали, които не сж успѣли да взематъ участие въ реакцията. Получениятъ продуктъ е обагрень на тъмно, почти черно отъ вжглищата и съдържа благодарение на примѣситъ само 18—20% N вмѣсто онѣзи 35%, които би трѣбвало да очакваме въ чистото съединение споредъ формулата.

За поевтиняване на това производство презъ последната война Каро и Франкъ сж предложили да се използватъ газоветъ, които излизатъ отъ фабричните кумини, тъй като тѣ сж много по-чисти отъ кислородъ, отколкото атмосферниятъ въздухъ. Приблизителниятъ имъ съставъ е 80% азотъ, 18% вжглероденъ двуокисъ, 1% вжглероденъ окисъ и само 1% кислородъ. Вънъ отъ това тѣ съдържатъ въ неголѣми количества сѣренъ двуокисъ и други примѣси. За да се освободятъ отъ последнитъ, газоветъ се промиватъ съ вода. За да се очистятъ отъ кислорода, тѣ следъ това се прекарватъ презъ смѣсь отъ меденъ окисъ и метална медъ, при което последната се окислява отъ кислорода и се обръща на меденъ окисъ, а медниятъ окисъ служи за възстановяване на току-що подучения меденъ окисъ наново въ медъ, като при това се образува и вжглероденъ двуокисъ.

По този начинъ газоветъ следъ тѣзи две операции добиватъ съставъ 80% азотъ и 20% вжглероденъ двуокисъ. Тази смѣсь, подложена на налѣгане отъ 25—30 атмосфери, отново се промива съ вода, която поглѣща вжглеродния двуокисъ, и по такъвъ начинъ се получава чистъ азотъ, който служи за синтезиране на цианъ-амида. Фабричниятъ цианъ-амидъ има приблизително следниятъ съставъ:

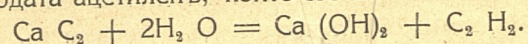
Калциевъ цианъ-амидъ ( $\text{CaCN}_2$ ) 58—60%



Чистъ въглеродъ, главно въ форма на графитъ 9—12%  
Съединения, неразтвор. въ киселини

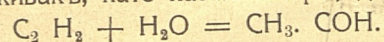
|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| (освенъ въглеродъ)                    | 3—5%     |
| Варъ или чистъ калциевъ окисъ (Ca O)  | 20—28%   |
| Калциевъ карбидъ (Ca C <sub>2</sub> ) | 0.5—1.5% |
| Други разни съставни части            | 0.5—1%   |

Производството на калциевия цианъ-амидъ допуска изработването и на редица други продукти съ по-слабо разпространение и по-ограниченъ пазаръ. На първо мѣсто между тѣхъ стои калциевиятъ карбидъ, който служи за освѣтление и който особено презъ време на войната бѣше добилъ у насъ доста широко разпространение. Горителната способностъ на калциевия карбидъ се основава на свойството му да образува съ водата ацетиленъ, който собствено е и онзи газъ, който гори.



Освенъ това биха могли да бждатъ получени и такива съединения, като ацеталдехидъ, етиловъ спиртъ, оцетна киселина и ацетонъ. Изброенитѣ органически съединения сж непосредствено свързани едно съ друго, и всѣко едно предшестващо служи като изходенъ материалъ на всѣко едно последващо съединение, както се вижда отъ следнитѣ реакции.

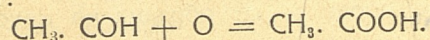
1) Ацетиленътъ съ подкиселена вода въ присѣтствието на живакъ, като катализаторъ, дава ацеталдехидъ:



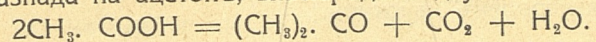
2) Ацеталдехидътъ съ водородъ дава етиловъ алкохолъ:

$$\text{CH}_3\text{COH} + \text{H}_2 = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}.$$

3) Ацеталденътъ съ кислородъ дава оцетна киселина:



4) Оцетната киселина въ присѣтствието на катализатори се разпада на ацетонъ, въглероденъ двуокисъ и вода:



Споредъ даннитѣ, получени въ Виспъ (Швейцария), при фабрично производство на 1 тонъ алкохолъ по този начинъ сж потрѣбни 2 тона карбидъ и 500 кубически метра водородъ, за добиването на които сж необходими 4 тона варовикъ, 2500 кгр. въглища и 11,000 килоуатъ часа енергия. Добиваниятъ по този начинъ алкохолъ е билъ продаванъ на управлението на швейцарския монополъ по 42.25 шв. франка за хектолитъръ (преди 1915 год.),

Енергията, която се разходва за получаване на карбида, е различна въ зависимостъ отъ голѣмината и конструкцията на пещта, въ която той се добива. Общо взето, колкото по-голѣми сж инсталациитѣ, толкова по-малко енергия се харчи за 1 кгр. карбидъ. Така, споредъ Голдшмидъ за добиване на 1 кгр. карбидъ отиватъ отъ 3.5 до 4 килоуатъ — часа. Таусингъ пъкъ дава следнитѣ числа:

За малки пещи 5.71 до 6.86 килоуатъ — часа.

Пещи съ 4000 конски сили 4.28 килоуатъ — часа.

Пещи съ 6000 конски сили 4.00 " "

Най-голѣмитѣ фабрики за добиване калциевъ цианъ-амидъ принадлежатъ на Франкъ и Каро въ Германия. Тѣ сж три и иматъ следния годишенъ добивъ:

Пистерицъ 35,000 тона азотъ

Корцоу 20000 " "

Тростбергъ 16000 " "

Тѣзи три фабрики произвеждатъ заедно 71,000 т. азотъ, което е и главната частъ отъ цѣлото производство на Германия, възлизащо на около 110,000 тона азотъ. Остатъкътъ отъ около 40,000 тона азотъ се разпредѣля между фабрицитѣ Кнапсакъ и Гросъ-Кайна съ производство дветѣ заедно 28,000 тона и Лонца-верке — 12,000 тона.

Употрѣбенъ като торъ, калциевиятъ цианъ-амидъ въ почвата се излага на въздействие отъ страна на микроорганизмитѣ, подъ влияние на което се разпада до амонякъ и въглероденъ двуокисъ. Времето, необходимо за този процесъ, е около две-три седмици и затова въ такавъ срокъ приблизително цианъ-амидътъ се внася въ почвата преди посѣването на растението, срещу което искаме да торимъ. Това впрочемъ се отнася само до почви, добре населени съ бактерии. Но тамъ, дѣто бактерии отсъствуватъ или сж въ малко количество, както е при пѣсчливитѣ и торфенитѣ почви, цианъ-амидътъ не успѣва да се разложи бързо и проявява своето вредно действие върху растенията, ако времето между торенето и посѣването е много късо.

Сжщото явление може да настѣпи при повърхностно торене съ цианъ-амидъ или при много плиткото му заравяне и то пакъ поради сжщата причина, че по липса на достатъчно микроорганизми въ повърхностния пластъ на почвата разлагането му върви много бавно и настѣпва отравяне на растенията.



На това именно свойство на цианъ-амида е основана употребата му като средство за борба с нѣкои плѣвѣли (Странски, 29). При съприкосновение съ водата калциевиятъ цианъ-амидъ се разпада и, като междиненъ продуктъ преди окончателното му разпадане до амонякъ и въглероденъ двуокисъ, се получава дицианъ-ди-амидъ ( $\text{CN}_2 \text{H}_2$ ), който е отровенъ за растенията. Отъ тѣзи съображения при борбата съ плѣвелитѣ калциевиятъ цианъ-амидъ се разхвърля върху заплѣвеленитѣ ниви рано сутринъ, до като има още роса по листата на плѣвелитѣ. При употребяване около 15 килограма на декаръ отъ този продуктъ особено страдатъ широколистнитѣ плѣвѣли, като паламидата (*Cirsium arvense*), бодилитѣ (*Sonchus arvensis*, *S. oleraceus*, *S. asper*), кръстоцвѣтнитѣ, като дивата рѣпа (*Raphanus raphanistrum*), полскиятъ синапъ (*Sinapis arvensis*) и пр. При изобилна роса или следъ добъръ дъждъ умирането на растенията следъ посипването имъ настѣпва въ сѣщия день, само че растенията, които се стремимъ да унищожимъ, трѣбва да бждатъ въ състояние на розетки, т. е. да иматъ само прикоренни листа. Ако ли пъкъ растенията сж повече развити, окапватъ имъ листата, и такива растения започватъ да боледуватъ.

Вагнеръ смѣта, че, ако увеличението на реколтата, което дава селитрата, се изрази съ 100, увеличението, което дава цианъ-амидътъ, е равно на 90. Ако ли пъкъ приемемъ увеличението отъ амониевия сулфатъ —  $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$  — за 100, то увеличението отъ цианамидъ се изразява съ 95. Но при голѣми дози цианамидъ той ще отстѣпва още повече на селитрата и на амониевия сулфатъ. Естествено е, че тѣзи коефициенти се намиратъ въ голѣма зависимостъ отъ почвата и отъ растението, срещу което се тори.

Сравнително съ норвежската селитра калциевиятъ цианъ-амидъ, както се вижда отъ казаното до тукъ, е по-мѣченъ за употребяване, защото при него се изисква много по-голѣма предпазливостъ при торенето. Вънъ отъ това цианамидътъ е прахообразно вещество, което много пуши при употребяването му, па дори и при пренасянето му. Затова преди торенето той трѣбва да се смѣсва съ малко прѣстъ. При едновременно торене и съ суперфосфатъ тѣзи два тора не бива да се смѣсватъ, защото поради реакции, които настѣпватъ, цианамидътъ губи частъ отъ азота си, и тази загуба споредъ нѣкои автори (Вагнеръ) достига до 5%.

Сравнително съ норвежската селитра цианамидътъ е продуктъ значително по-евтинъ. До като за свързването на единъ килограмъ азотъ въ видъ на норвежска селитра отиватъ около 85 килоуатъ — часа, за сѣщата целъ въ видъ на калциевъ циан-амидъ сж необходими само 16—17 килоуатъ — часа. Ето защо норвежската селитра може да се добива само тамъ, дѣто има евтина водна енергия, а цианамидътъ е възможно да се приготви и съ помощта на камени въглища, като материалъ за добиване на енергия.

### 13. Синтетични азотни торове.

Блокадата, на която бѣше подложена Германия презъ време на последната война между другото целѣше и задущаването и смазването на тази страна поради невъзможността ѝ да набавя азотъ не само за военни нужди, но и за нуждитѣ на своето земледѣлие. Споредъ пресмѣтанията на Англия още къмъ февруарий 1916 год. запаситѣ на азотни съединения въ Германия е трѣбвало да се изтощатъ, и тя е трѣбвало да капитулира по липса на азотъ.

Надеждитѣ на неприятелитѣ на Германия не сж били безосновни, като се вземе предъ видъ голѣмата консумация на азотни съединения, която е била развита въ тази страна въ надвечерието на войната. Презъ 1913 год. Германия е употребявала за нуждитѣ на своето земледѣлие 222.500 тона азотъ, свързанъ въ разни съединения, както се вижда отъ следната смѣтка.

|                         | тона    | въ тѣхъ азотъ<br>тона |
|-------------------------|---------|-----------------------|
| 1. Чилска селитра       | 746.800 | 116.000               |
| 2. Амониевъ сулфатъ     | 480.000 | 96.000                |
| 3. Норвежска селитра    | 35.000  | 4.500                 |
| 4. Калциевъ цианъ-амидъ | 30.000  | 6.000                 |
| Всичко                  |         | 222.500               |

Срещу тѣзи свои нужди Германия преди войната е могла да произведе.

|                         | тона    | въ тѣхъ азотъ<br>тона |
|-------------------------|---------|-----------------------|
| 1. Амониевъ сулфатъ     | 569.000 | 123.800               |
| 2. Калциевъ цианъ-амидъ | 24.000  | 4.800                 |
| Всичко                  |         | 128.600               |

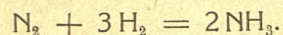


Както се вижда отъ приведенитѣ смѣтки, нуждата си отъ азотъ Германия е покривала преди войната, главно чрезъ внасяне на чилска селитра и въ по-малки количества норвежка изкуствена силитра.

Така че действително опасността за Германия отъ липса на азотни съединения е била застрашителна, и толкова по-голяма е заслугата на германскитѣ учени, че тѣ въ минута на изключителна опасност сж се притекли на помощъ на отечеството си, като сж разработили не само теоретически, но и практически въпроса за свързването на атмосферния азотъ.

Лишена отъ евтина водна енергия, Германия не е могла да следва пѣтя на Норвегия и да работи по методитѣ на Биркеландъ и Ейде. За целъта германскитѣ учени сж използвали други открития.

Презъ 1846 год. Ренйо (Regnault) е намѣрилъ че, ако се пропускатъ електрически искри презъ смѣсъ отъ азотъ и водородъ, образува се, макаръ и въ минимални количества, амонякъ :



Установено е било, обаче, че тази реакция е обратима, тъй като електрическата искра не само синтезира амонякъ отъ азотъ и водородъ, но предизвиква и обратна реакция, при която амонякътъ се разпада на първоначалнитѣ си продукти. По-късно Хаберъ, Фонъ Оортъ, а още по-после и Нернстъ сж се опитвали да синтезиратъ амоняка отъ азотъ и водородъ при силно нагрѣване и, действително, сж сполучили да добиятъ по този начинъ амонякъ въ известни количества. До като този процесъ е текълъ само въ присѣствието на тѣлата, които се е целѣло да се съединятъ, не е могло да се постигне значителенъ резултатъ. Обаче, когато процесътъ е текълъ въ присѣствието на нѣкои други вещества, безъ тѣ да взиматъ участие въ крайния резултатъ на реакцията, той е билъ значително ускоренъ. Това е типиченъ случай на каталитично действие. Като катализатори сж послужили редица метали, като силно издребненъ молибденъ, уранъ, осмий и нѣкои други. Двата последни елемента предизвикватъ най-голямо ускоряване на реакцията.

При получаване на амонякъ по синтетиченъ начинъ става намаляване на обема, тъй като отъ три обема водородъ и единъ обемъ азотъ се получаватъ само два обема амонякъ. Отъ тукъ Нернстъ теоритически е дошълъ до заключението

че за ускоряване на реакцията е необходимо да се работи при по-високо налѣгане. И, действително, при опититѣ му съ налѣгане отъ 50 до 75 атмосфери това априорно предположение е получило потвърждение, но все пакъ добиваниятъ по този начинъ амонякъ е билъ въ много незадоволително количество, и техническото приложение на тази редица открития е било още далечъ отъ осъществяването си.

Безъ да се отчайва отъ тѣзи резултати Хаберъ съ голѣма енергия е продължилъ да работи надъ сѣщата проблема, като е комбиниралъ тритѣ фактора, отъ които зависи добивътъ на амонякъ : температура, налѣгане и катализатори. Следъ дълги опити най-после при 200 атмосфери налѣгане, 650° до 700° температура и въ присѣствието на много ситенъ железенъ прахъ той е започналъ да получава около 5 грама амонякъ отъ 250 литри смѣсъ отъ азотъ и водородъ. При тѣзи условия вече е могло да се мисли за фабрично използване на откритието.

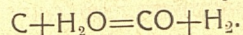
Но и преминаването отъ лабораторна обстановка къмъ фабрична е изисквало да се надвиятъ не малко нови затруднения и спѣнки, които сж били преодоляни отъ Хаберъ въ тѣсно сътрудничество съ Бошъ. Преди всичко при високото нагрѣване на апаратитѣ настѣпватъ промѣни въ свойствата на материялитѣ, отъ които тѣ сж направени, особено подъ влияние на водорода, съ който се работи. Подъ влияние на високото налѣгане железото става проницаемо за водорода, който при тѣзи условия лесно дифундира, минава презъ стениитѣ на сѣдветѣ, съ които се работи и се явява голѣма опасност отъ взривове и отъ възпламеняване на водорода.

Оказало се е сѣщо така, че, както сѣществуватъ вещества, които способствуватъ за ускоряване синтеза на амоняка, така има и вещества, които я забавятъ, които спѣватъ по този начинъ полезното действие на катализаторитѣ. Такива сж, на-примѣръ, нѣкои металоиди, като сѣра, фосфоръ, арсенъ, боръ, телуръ, селенъ и др. Тѣзи вещества, дори и въ минимални количества, спиратъ процеса, а това налага преди да се работи съ газветѣ предварително тѣ да бждатъ очистени най-гrijливо отъ примѣситѣ, които има въ тѣхъ, особено отъ сѣрнитѣ съединения.

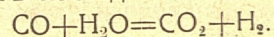
Нужниятъ за синтезиране на амоняка азотъ се добива отъ газветѣ, които излизатъ отъ генераторнитѣ пещи и които



се очистват по сжщия начинъ, както това бѣше изложено при описанието добиването на калциевия цианъ амидъ. Колкото се отнася до водорода, той се добива отъ водата при получаването на тѣй наречения воденъ газъ, когато водни пари се прокарватъ надъ нажежени вжглища или желѣзо (до 600°—700°). При това водата отдава своя кислородъ и се получава смѣсь отъ вжглороденъ окись съ водородъ:

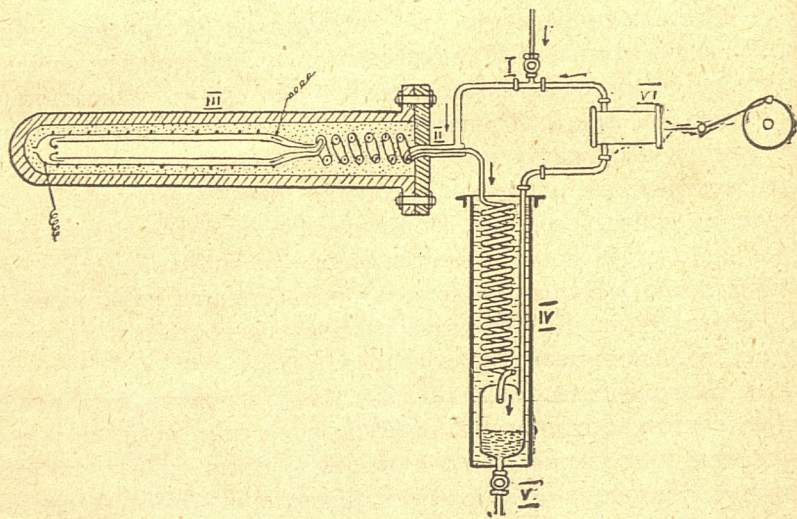


Но и вжглородниятъ окись при висока температура и въ присѣствие на катализатори при контактъ съ водни пари сжщо отнима кислорода отъ последната:



Тѣй като вжглородниятъ окись при налѣгане се поглѣща добре отъ водата, то и водородътъ се очиства отъ тази примѣсь лесно.

Схемата, по която се синтезира амонякъ по системата на Хаберъ — Бошъ, е следната (фиг. 11). Очистенитѣ по из-



Фиг. 11.

ложения начинъ отъ примѣси азотъ и водородъ въ видъ на смѣсь постѣпватъ въ специално помѣщение (I), дето се подлагатъ на високо налѣгане (150—200 атмосфери) и отъ което газоветѣ при всички по-нататѣшни манипулации не се освобождаватъ: то се поддържа въ цѣлата система, презъ която минаватъ газоветѣ, които нѣколко пѣти обикалятъ тази система,

тѣй като само частъ отъ тѣхъ влизатъ едновременно въ взаимнодействие по между си. Въ изобразената схема газоветѣ влизатъ презъ пункта II въ системата трѣби, които ги въвеждатъ въ специална пещъ (III), изпълнена съ каталитично вещество, въ която газоветѣ се нагрѣватъ приблизително до 650° с.

Тукъ настѣпва реакцията на съединение между азота и водорода. Газоветѣ, излѣзли отъ пещъта, иматъ значително висока температура, която се използва за загрѣване на наново употребяванитѣ за процеса газове. Следъ това миналитѣ презъ пещъта газове се охлаждатъ и се вкарватъ въ ново помѣщение (IV), изпълнено съ пулверизирана вода, която поглѣща амоняка, който, като стигне до известна концентрация, се извежда отъ системата (V), а останалитѣ газове, освободени отъ амоняка, се изсмукватъ съ специална помпа (VI) и презъ началния пунктъ (II) отново се повръщатъ въ пещъта.

Погрѣшно се мисли отъ мнозина, че производството на синтетиченъ амонякъ се е започнало едва презъ време на войната. Този методъ се разработва, както се вижда отъ изложеното, отдавна, но презъ време на войната доби само по-широко приложение. Голѣмата фабрика за синтетиченъ амонякъ въ Опау функционира отъ 1913 год., и вече въ началото на европейската война тя е могла да произвежда годишно 70,000 тона амонякъ. Тази фабрика стана, обаче, мирово извѣстна следъ страшната експлозия, която стана въ нея на 25 септември 1921 год., която коштува живота на 600 души работници, като заедно съ това бѣха хвърлени на въздуха 4500 тона готовъ амониевъ сулфатъ.

Презъ време на последната война това производство бѣше особено силно разширено. Въ 1916 год. започна да функционира грамадното предприятие за синтетични азотни торове въ Мерзебургъ съ съкратено название Лойна-Верке съ около 18,000 работници. Фабричитѣ му постройки сж разположени на пространство 6 километра дълго и единъ километъръ широко. Вмѣстилищата за водата, въ която се разстваря амонякътъ, заематъ 25,000 куб. метра. Презъ 1919 год. фабриката е свързвала дневно 200 тона азотъ въ форма на концентриранъ (20%) амоняченъ разтворъ въ вода, а капацитетътъ на фабриката е билъ и още по-високъ. Следъ пълното завършване на инсталацията фабриката ще може да свързва годишно 200,000 тона азотъ.



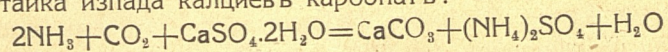
Въ края на 1920 год. Лойна-Верке и Опау образуватъ съ Акционерното Дружество Баденска фабрика за анилинъ и сода (BASF) общо дружество съ капиталъ 500 милиона марки.

Общо взето, преди войната Германия е могла да произведе 450,000 тона амониевъ сулфатъ отъ камени въглища и 100,000 тона цианъ амидъ.

Въ края на войната Германия е имала фабрики, които сж били въ състояние да произвеждатъ:

- 1,000,000 тона амониевъ сулфатъ по способа на Хаберъ;
- 600,000 тона амониевъ сулфатъ отъ камени въглища;
- 600,000 тона цианъ амидъ.

За земледѣлски цели първоначално сж свързвали амоняка чрезъ обработване съ сѣрна киселина въ амониевъ сулфатъ. По-късно сж почнали да получаватъ този последния продуктъ направо отъ гипсъ, като сж обръщали последния на ситенъ прахъ и сж прекарвали презъ него въглероденъ двуокисъ. Ако тази операция се извършва въ разтворъ отъ амонякъ, въ разтвора се получава амониевъ сулфатъ, а въ видъ на утайка изпада калциевъ карбонатъ:



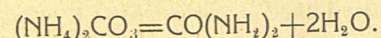
Тази реакция тече значително по-леко, ако става въ присъствието на малки количества калциевъ хлоридъ.

Лойна-Верке е въ състояние да произвежда дневно 50 тона амониевъ сулфатъ отъ гипсъ. Това отдѣление на фабриката функционира отъ края на май 1919 год. При общата организация на фабриката нуждния въглероденъ двуокисъ се получава и така въ голѣмо изобилие при очистване азота отъ примѣситѣ на газоветѣ, които се взиматъ отъ генераторнитѣ пещи.

При обсъждане начинитѣ за свързване синтетичния амонякъ въ соли за широка употреба въ земледѣлската практика, съ право е било обърнато внимание, че въ амониевия сулфатъ  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  около  $\frac{3}{4}$  по тегло се пада на сѣрната киселина и само  $\frac{1}{4}$  на амоняка. А сѣрната киселина е не само баластъ, отъ който трѣбва да се освободимъ, но тя е и вреденъ елементъ за нашитѣ почви, понеже създава кисела реакция въ тѣхъ, което има вредни последици, както за отглежданитѣ растения, така и за химикобиологичнитѣ процеси, които текатъ въ почвата и които сж крайно важни отъ земледѣлско гледище. Ето защо се е явило стремление да се фабрикува

амониевъ нитратъ, и дветѣ части на който се използватъ отъ растенията и който представя продуктъ много по-високо процентенъ по отношение на азота, отколкото амониевиятъ сулфатъ, следователно, и много по-евтинъ при транспортирането му. Но и този на пръвъ погледъ идеаленъ азотенъ торъ се е оказалъ неудобно да се произвежда, защото е била изтъкната опасността, че натрупването на голѣми количества амониевъ нитратъ на едно мѣсто представя голѣма опасност отъ избухване.

Следъ всички тѣзи съображения се е дошло до идеята за произвеждане на синтетично пикочно вещество, къмъ което се достига, следъ като се свърже амонякътъ предварително съ въглероденъ двуокисъ въ видъ на амониевъ карбонатъ. Ако последниятъ се подложи на нагрѣване въ затворено пространство, въ атмосфера, наситена съ въглероденъ двуокисъ, получава се направо пикочно вещество или карбамидъ —  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ :



Този продуктъ е съ високо съдържание на азотъ (46%), при това той е неутраленъ, не е хигроскопиченъ, нѣма опасност отъ избухване, не придава киселъ характеръ на почвата и изобщо не нарушава правилното течение на биохимичнитѣ процеси въ почвата. Поради голѣмия процентъ на азотъ въ този продуктъ, за да се разпредѣли по правилно върху нивата при торенето, той предварително се смѣсва съ пѣськъ или съ други торове, ако се тори едновременно и съ други соли, напр. съ суперфосфатъ или калиеви соли. Въ почвата той се излага на въздействието на микроорганизмитѣ и дава амониевъ карбонатъ, който се поглъща отъ почвата и постепенно се използва отъ растенията.

Опити съ синтетично пикочно вещество сж правени и у насъ отъ проф. Ив. Ивановъ въ Царското имение „Врана“ при София на почва глинесто-пѣськлива, силно реагираща на азотъ, като се е торило срещу захарно цвекло при предшественикъ пшеница. Приходѣтъ, полученъ на декаръ отъ цвеклото, е билъ следниятъ въ килограми:

|                             | корени | листа | % на захаръта | Получено въ повече сравн. съ нетореното |       |
|-----------------------------|--------|-------|---------------|-----------------------------------------|-------|
|                             |        |       |               | корени                                  | листа |
| 1. Неторено                 | 2300   | 580   | 21.5          | —                                       | —     |
| 2. Торено съ чилска селитра | 4020   | 911   | 21.8          | 1630                                    | 371   |
| 3. Тор. съ амониевъ сулфатъ | 4000   | 870   | 21.1          | 1610                                    | 330   |
| 4. Тор. съ пикочно вещество | 3875   | 861   | 22.0          | 1486                                    | 321   |



Отъ тукъ е изваденъ за даденитѣ условия и коефициентътъ на използването на пикочното вещество сравнително съ селитрата. Ако се приеме, че използваниятъ отъ растенията азотъ отъ чилската селитра е 100, то този отъ амониевиятъ сулфатъ се равнява на 96, а отъ пикочното вещество — на 88. Този сравнително низъкъ коефициентъ на използването на азота отъ пикочното вещество по всѣка вѣроятностъ показва че почвата, на която е билъ поставенъ опитътъ, е бѣдна на микроорганизми и затова частъ отъ пикочното вещество се е измило безъ да може да се разложи и да се абсорбира отъ почвата. Селитрата въ случая е дала добри резултати, защото е била внесена въ почвата на два пѣти — преди сеитбата и преди първата копанъ. При изчисление на чистата печалба, получена отъ декаръ при торенето съ тѣзи три азотни тора, оказало се е, че при този опитъ амониевиятъ сулфатъ е далъ най-добъръ резултатъ — 419 л., следъ това иде пикочното вещество — 362 л. и най-слабъ резултатъ е дала чилската селитра — 263 лева.

#### 14. Заключение.

При сравнение на тритѣ описани метода за свързване атмосферния азотъ най-икономиченъ се оказва последниятъ синтетичниятъ, тъй като за 1 к. гр. свързанъ азотъ по метода на Хаберъ отиватъ 6—7 к. гр. камени въглища, тогава когато споредъ цианамидната метода отива енергия 15 до 20 килоуата — часа, 4 килограма негасена варъ, 2.2 кгр. коксъ или антрацитъ и 1.2 кубически метра азотъ или, изчислена всичката енергия въ камени въглища, това прави 20 до 25 к. гр. камени въглища за 1 к. гр. свързанъ азотъ, т. е. три — четири пѣти повече, отколкото при първия методъ. Най-последъ при джговия методъ за 1 к. гр. свързанъ азотъ се изразходватъ 50 до 60 килоуата — часа енергия, т. е. около 4 пѣти повече, отколкото при цианамидния методъ.

Ясно е отъ това сравнение, че най-икономичното и най-просто е получаването на свързанъ азотъ по синтетичния методъ, но той е възможенъ само при много голѣмо производство и то не само на азотни торове, но и на много други химически артикули, тъй като инсталациитѣ му сж много скѣпи и могатъ да се рентиратъ само при масово производство. Вънъ отъ това този методъ е препълненъ съ маса па-

тенти, много отъ детайлитѣ се пазятъ въ голѣма тайна, така че за пренасянето му въ други страни за сега не може и да се мисли. Ако се избира между останалитѣ два метода — норвежския и цианамидния — въ полза на първия говори голѣмото приложение на евтината водна енергия, която ние при- тежаваме въ изобилие на много мѣста и която стои още не- използвана. Обаче, и тукъ инсталациитѣ сж сравнително сложни и скѣпи.

Вториятъ начинъ, обаче, не представя такава сложностъ въ устройството си и затова той е и най-разпространенъ. Първата фабрика за цианамидъ е била построена въ Италия (Пиано д' Орте) въ 1906 год. Къмъ началото на 1914 год. сж функционирали вече следнитѣ фабрики за цианамидъ:

| Фабрики:               | Страни:        | Капацитетъ<br>въ тона: |
|------------------------|----------------|------------------------|
| Mühlthal               | Германия       | — — —                  |
| Тростбергъ             | "              | 16.000                 |
| Sebenico               | Австрия        | 7.500                  |
| Almissa                | "              | 24.000                 |
| Piano d' Orte          | Италия         | — — —                  |
| Collestatte            | "              | 20.000                 |
| Saint Marcel           | "              | 3.000                  |
| Notre-Dame de Briançon | Франция        | 7.500                  |
| Martigny               | Швейцария      | 10.000                 |
| Odda                   | Норвегия       | 45.000                 |
| Alby                   | Швеция         | 15.000                 |
| Ниагарски водопадъ     | Канада         | 24.000                 |
| Alabama                | Съединени Щати | 24.000                 |
| Minamata               | Япония         | 12.000                 |

Отъ тѣзи фабрики първата, нахождаща се при Бромбергъ, сега е минала въ владение на Полша. Ние видѣхме вече, че само Германия въ сегашно време е разширила това свое производство до много широки размѣри.

И, действително, ако вземемъ предвидъ общото производство на азотъ въ свѣта, ние ще видимъ, че отъ тритѣ посочени начини за свързване атмосферния азотъ калциевиятъ цианамидъ държи първо мѣсто. Това се вижда нагледно отъ следната таблица.



Таблица VII за свѣтовното производство на азотни торове презъ 1919/20 год. въ тона споредъ Везеръ.

| Страни на свѣта               | Калциевъ цианъ-амидъ | Норвежска селитра | Амониевъ сулфатъ отъ цианидъ и отъ калциевъ цианъ-амидъ | Амониевъ сулфатъ отъ камени въглища и при добиване на възд. газъ | Цианидъ главно отъ възд. газъ | Синтетични амониеви съединения на Хаберъ-Бошъ | Естествена селитра | Общо количество добиванъ азотъ |
|-------------------------------|----------------------|-------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|--------------------------------|
| Европа                        | 1,300,000            | 291,000           | 27,500                                                  | 970,000                                                          | 20,000                        | 750,000                                       | —                  | 662,900                        |
| Америка                       | 64,000               | 15,000            | 183,730                                                 | 315,000                                                          | 10,000                        | 37,625                                        | 3,000,000          | 596,071                        |
| Африка                        | —                    | —                 | —                                                       | 10,000                                                           | —                             | —                                             | 10,000             | 3,000                          |
| Азия                          | 5,000                | —                 | —                                                       | 128,000                                                          | —                             | —                                             | 25,000             | 30,100                         |
| Австралия                     | —                    | —                 | —                                                       | 6,000                                                            | —                             | —                                             | —                  | 1,200                          |
| Всичко                        | 1,369,000            | 306,000           | 211,230                                                 | 1,429,000                                                        | 30,000                        | 787,625                                       | 3,035,000          | 1,293,271                      |
| Въ това количество азотъ      | 273,800              | 52,000            | 43,150                                                  | 287,300                                                          | 6,250                         | 157,710                                       | 472,500            | 1,293,271                      |
| % отъ свѣтовното производство | 21.17                | 4.06              | 3.33                                                    | 22.21                                                            | 0.48                          | 12.19                                         | 36.53              | 100.00                         |

Добиваниитъ въ Европа количества свързанъ азотъ се разпредѣлятъ по държави както, следва :

|                   | Тона азотъ | % отъ свѣтовното производство. |
|-------------------|------------|--------------------------------|
| Германия          | 311.100    | 24.05                          |
| Франция           | 88.000     | 6.80                           |
| Норвегия          | 78.625     | 6.08                           |
| Англия            | 78.350     | 6.06                           |
| Италия            | 18.325     | 1.42                           |
| Австрия           | 17.600     | 1.36                           |
| Швеция            | 16.000     | 1.23                           |
| Белгия            | 8.000      | 0.62                           |
| Швейцария         | 6.700      | 0.52                           |
| Холандия          | 2.500      | 0.19                           |
| Другитъ страни    | 35.000     | 2.70                           |
| Азотъ отъ цианиди | 1.700      | 0.13                           |

Общото участие на Европа въ свѣтовното производство на свързанъ азотъ е малко повече отъ половината; то се равнява на 51.27%. Само Германия благодарение голѣмитъ грижи, които е положила за азотното си производство, сега приготвява почти 1/4 отъ свѣтовното производство на азотъ, въ което се включва и добиваниятъ въ Чили азотъ въ видъ на селитра.

Заедно съ завършването на голѣмитъ електрически централи у насъ неминуемо ще се яви въпросътъ за по-пълното използване на електрическата енергия. Както вече се видѣ отъ началото на нашето изложение, за бъдещето наше земледѣлие, изкуственитъ торове ще бждатъ отъ първостепенно значение. А отъ тѣхъ при нашитъ условия и при евтина енергия калциевиятъ цианамидъ има голѣми предимства предъ другитъ.

Ще се помисли, може би, че сме още много далечъ отъ реализирането на идеята за масовото получаване на електрическа енергия, че сме не по-малко далечъ и отъ масовата употреба на изкуствени торове въобще и азотни въ частностъ и че отъ това гледище е много рано да се обсъжда и въпросътъ за свързването на атмосферния азотъ въ нашата страна и при нашитъ условия.



Но интересът на нашата страна, на нашия народ, на нашето земледелие изискват дѣлото на кооперативните електрически централи и на първо мѣсто на най-големата от тях — „Вжча“ да успѣе въпреки всички препятствия, които тя срѣща и ще срѣща по пътя си. Реката, която е дала името си на това грандиозно по замисѣла си предприятие, ще бѣде въпрѣгната въ работа и ще даде своя дѣлъ за подобрене и повдигане на нашето земледѣлие до онази голѣма висота, на която ни даватъ право нашитѣ климатически и почвени условия.

Въпросътъ, който ние повдигаме, е сложенъ и изисква не само да бѣде поставенъ, не само да бѣде всестранно обсъденъ, но той изисква и много предварителни проучвания отъ страна на наши и чужди капацитети, много преговори, дори и следъ като се ризреши по принципъ. Завършили се веднѣжъ направата на Централата Вжча, наложително е да се замисли и за възможното осъществяване на въпроса за свързването на атмосферния азотъ въ една или друга форма.

Трѣбва да проявимъ предвидливостъ, защото не е далечъ времето, когато ще се озовемъ лице съ лице съ изтощаването дори на първокласнитѣ наши почви и когато ще трѣбва да изнасяме въ чужбина голѣми суми за нови продукти, които ние сами можемъ да произведемъ въ страната си.

### Използвана литература.

1. André Gustave. Chimie du sol. I—II. Paris 1921.
2. Annuaire international de statistique agricole 1924—25. Rome, 1925
3. Waeser D-r Jng. Bruno Die Luftstickstoffindustrie. Leipzig, 1922.
4. Васильевъ, проф. Н. И. Современные проблемы удобрения почвъ въ хозяйствахъ Россіи и Западной Европы. Труды первого съѣзда русскихъ дѣятелей сельскаго хозяйства, вып. I. Прага, 1925 г.
5. Гарабедянъ. Синтетиченъ амонакъ, в. Слово III, бр. 805.
6. Годишенъ отчетъ на земледѣлския изпитателенъ институтъ въ София за 1923 год. София, 1925 г.
7. Димитровъ Михаилъ. Значение и използване на азота за нуждитѣ на земледѣлието. Годишникъ на Софийския университетъ, Агрономически факултетъ, т. III, 1925 г.

8. Дояренко, проф. А. Г. Новое въ опытном деле. Новое в агрономии. Москва, 1923.

9. Държавна земледѣлска-опитна станция „Образцовъ Чифликъ“. Отчетъ за 1923 год.

10. Земледѣлска статистика за 1922 год. Посеви, реколта и инвентаръ. София, 1925 г.

11. Ивановъ Ив. Действието на азотнитѣ торове у насъ. Сп.Земледѣлие, г. XXIX (1925), кн. 1.

12. Илковъ В. Е ли атмосферната вода азотенъ торъ? Списание на земледѣлскитѣ изпит. Институты въ България г. III, кн. 46.

13. Илковъ В. Какво количество азотъ внася атмосферната вода въ почвата. Земледѣлско-стопански прегледъ, г. I, бр. 5.

14. Кравков, проф. С. Курс общаго земледѣлия, т. I. Ленинград 1925.

15. Krafft, D-r Guido. Die Ackerbaulehre. Berlin, 1919.

16. Омелянскій, В. А. Основы микробиологии. С. Петербургъ, 1909.

17. Ossa, Belisario Diaz. Industrie du nitrate de soude au Chili. Revue internationale de renseignements agricole. Vol III, № 4, p. 1011, Rome, 1925.

18. Поповъ К. Стопанска България. 1916.

19. Production et consommation des engrais chimiques dans le monde. Rome. L'Institut international d'agriculture, 1914.

20. Прянишников Д. Н. Учение об удобрении. Берлин 1922 год.

21. Савовъ Хр. Резултати отъ полскитѣ опити, заложи на опитното поле при Земледѣлския изпитателенъ институтъ въ София за периода 1919—1924 г. Сп. на Земл. Изп. Инст. въ България, 1925, кн. 4—6.

21. Сибирцевъ М. Н. Почвовѣдѣніе. С. Петербургъ, 1909.

22. Статистически годишникъ на Българското Царство за 1923—24 год. София, 1925.

23. Странски Ив. Възможности за засилване плодородието на нашитѣ почви безъ да внасяме изкуствени торове отъ чужбина, в. Слово, г. II, бр. 560. 1924 г.

24. Странски Ив. Господствуващата полеводна система у насъ. Сп. Земледѣлие XXIX, стр. 131, 1925 г.

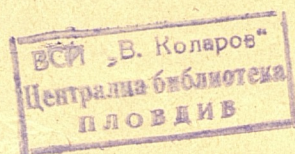
25. Странски Ив. За прелома въ нашето земледѣлие. Сп. Земледѣлие, XXVIII, стр. 178, 1924 г.



26. Странски Ив. Защо у насъ не сж разпространени изкуствениѣ торове? Сп. Земледѣлие, XXV, кн. 12., 1924.

27. Странски Ив. Изкуствениѣ торове и нашата стопанска политика, в. Слово I, бр. 13, 1922 г.

28. Странски Ив. Плѣвелитѣ въ земледѣлието отъ биологично гледище. Издание на Българското Земледѣлско Дружество, 1919 г.





[0.42]

## Библиотека „ВЖЧА“

- |                                                                                                                  |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Река Вжча и нейната долина отъ Ж. Радевъ                                                                      | 15 лв. |
| 2. Воднитѣ богатства на България, електрификацията и закона за воднитѣ синдикати отъ инж. П. Абаджиевъ . . . . . | 5 лв.  |
| 3. Електрическата централа „В ж ч а“ отъ инж. Т. Романовъ . . . . .                                              | 10 лв  |
| 4. Електрическата енергия и азотнитѣ торове отъ Ив. Т. Странски . . . . .                                        | 15 лв. |

---

Цена 15 лева

---