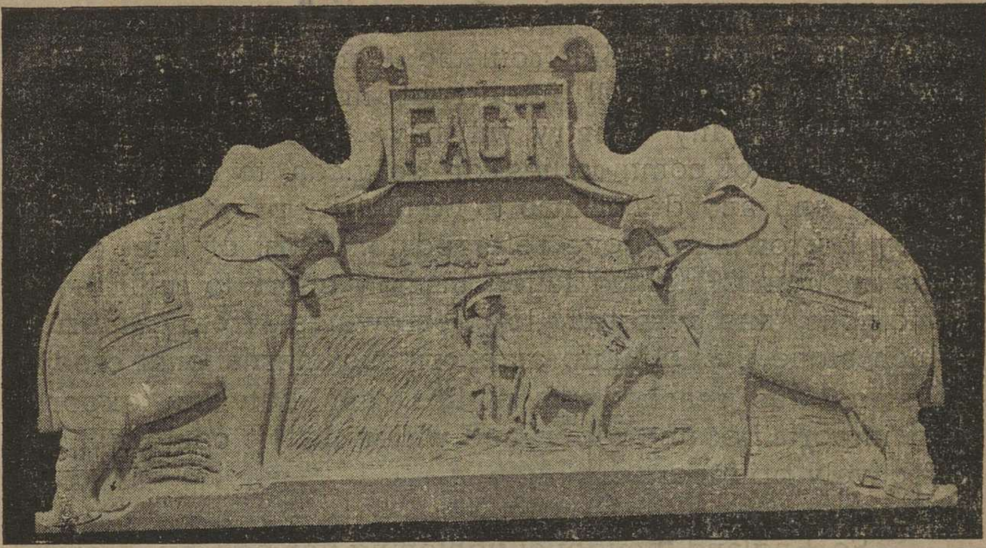

VOL. 4 | OCTOBER 1949 | No. 4

EDITORIAL.

DEVALUATION AND AFTER.

ON the 18th September the British Chancellor of the exchequer dramatically announced the devaluation of the pound sterling in terms of the American Dollar. Closely following this, the Commonwealth countries with the exception of Pakistan decided to devaluate their respective currencies. Most of the countries in Europe which were also victims of the World War followed suit. Dr. John Mathai, our Finance Minister, on the floor of the Parliament in Delhi complained that the Commonwealth representatives who met in conference prior to this devaluation announcement were not taken into confidence by Great Britain and although this policy of devaluation did not surprise him this hush-hush method adopted was really an eye-opener.

What exactly is this devaluation and how it affects our country is the next question. It became evident that most of the war-affected and damaged countries could

not balance their economies and they had to borrow money from the International Monetary Fund or the World Bank or seek aid from the Marshall Plan to make both ends meet. All import of machinery, consumer goods etc. by any country will have to be paid for by her exports of commodities or services to the creditor country and any deficit has to be met by payment in gold or by borrowings above referred to. Most of the countries including England failed in their effort to fulfil these conditions and resorted to borrowings from America which alone, has built up an enormous international credit, A stage was reached when this gulf between exports and imports became wider and wider that it could not be effectively bridged.

So, England thought of tightening her belt by dramatically curtailing her imports and stimulating her exprots. The imports were sought to be reduced by cutting down their wants and the exports boosted up by decreasing their value through devaluation of currency in terms of the currencies of the creditor countries. In other words, by devaluation of the sterling the Indian importer need pay only a lesser number of rupees than he used to pay for buying from England the same type of goods before devaluation. But for buying from America or Switzerland he has to pay more than formerly. It is therefore cheaper to buy from a country whose currency is devalued than from a country whose currency is not devalued at all, or devalued to a lesser extent. France, Czechoslovakia, Sweeden, Norway, Australia, India etc., devalued their currencies to a much lower extent than for example Canada, which devalued her currency only by ten per cent. Switzerland did not devaluate her currency at all and so also Pakistan.

Coming home to our country, she is handicapped in two ways. We are still an agricultural nation and rapid strides have to be made to industrialise the country to bring it into lime with the rest of the world. This is possible only by the urgent large scale importation of machinery, tools and spares, and the only country that can supply this need in any magnitude and with promptness is the United States of America. We cannot afford to wait till the other devalued

areas stablize their exports to meet our requirements. This means that more rupees have to be expended for our imports and that the balance of trade will go against us. The other handicap is the unavoidable necessity for the importation of food,—all other forms of consumer goods being either severely cut or stopped from hard currency areas and diverted to devaluated areas.

Our Prime-Minister, Pandit Nehru has already issued a warning and expressed his determination to stop the import of food stuffs from 1951. The problem of how to bridge the gulf between imports and exports from and to hard currency areas is one which demands our concentrated attention. England being a highly industrialised country might profit by devaluation to the extent of stimulating her exports. So might France, Belgium, Sweden, Australia and other countries. But what about India, with her industries still in the stage of infancy and requiring heavy capital goods in large quantities for any normal development in this direction ? We have to produce more food or we perish. We must also industrialise or go to the wall. And for both, we have to approach the hard currency areas for necessary supplies, and pay more number of rupees to get them than we did before devaluation. The situation is indeed embarrassing in the extreme.

FACT has her own problems. Most of her machinery is from America. Whether we can find suitable spares from the devalued areas or pay extra rupees for the dollar is the immediate problem that faces us. Only the most careful investigation of the market in various countries and vigilant watching may eventually point a way out. In common with other Indian industries which are in the same plight, we can only hope and wait for the best.

Editorial Board.

How to Produce More Food

By
RAYMOND CARR.

(Higher crop yield and bigger acreage, reclamation and improvement, fertilisers and farm machinery—and more. Britain's peacetime battle to reduce her annual food bill will enter a new phase on October 1, when the farm worker will be enabled to possess his smallholding.

It is another step forward in the £450 million plan to achieve striking results by 1952 and it is of special interest to India where a parallel compaign has been launched.)

From October 1, Government aid is to be made available to enable suitable men on the land in Britain to rent, equip and work their own smallholdings. In this manner another step is taken under the Agriculture Act passed in 1947, an Act which is steadily remoulding much of the national farming pattern.

Only the most imaginative of Britain's farm workers, when they first took to the land to work for someone else, probably visualised the opportunity which is now coming their way, and it is indeed a long stride from the very early agricultural story of Britain to the farming picture as it exists nowadays.

To-day almost every man, woman and child in Britain knows that whatever the country's achievements in food growing, and however wise and far-sighted the policy and planning of her farming policy, she can never produce enough from her own lands to feed much more than half her present population. World Wars I and II, strict rationing in peace after the war strain, and the sacrifice of the bulk of Britain's foreign investments, have now hammered home this truth to the people as a whole, and have induced farming in the United Kingdom into its natural and productive shape.

The Older Order.

Twice in the last 100 years the pressures of internal and external events have changed the general tendencies of farming in the United Kingdom. In the 70 years up to 1939 the trend away from arable to pasture resulted in a complete reversal of custom. From 1940 to 1944, however, there was a return to the older order. Broadly, the 19 million acres of grassland and 12 million acres of arable land of 1939 became 12 million acres of grassland and 19 million acres of arable land by 1944.

But primarily the United Kingdom is a livestock country and the drastic action taken in World War II was not to endure long into the peace. As Mr. Tom Williams, Britain's Minister of Agriculture has pointed out, in wartime the policy was to seek economy in the use of shipping; to-day the aim is to save dollars and, at the same time, to guard the fruitfulness of the land. To economise in shipping space during World War II Britain had

to grow wheat and coarse grains on every available acre, some barely suitable for the purpose. But the need was great, and the measures drastic. In 1945 wheat production had been raised 32 per cent on the pre-war figure, oats 67 per cent, potatoes 101 per cent and barley 176 per cent. Dairy herds were maintained and milk production increased, but meat production slumped some 30 per cent. Flocks of sheep had declined, and so had the numbers of pigs and poultry.

Four-Year Plan.

It was, and is, vital to correct this balance, and by August, 1947, the Minister of Agriculture had told the farming community of a new four-year plan. Broadly, this plan is seeking to raise agricultural production in the United Kingdom to a figure 50 per cent above the pre-war level: that is to say, to 15 per cent above the best figure achieved during the years of World War II- the peak was attained for that period in 1943-44. In the view of most experts this is the absolute maximum consistent with the maintenance of fertility.

If this plan is worked to fulfilment the farmers will save a considerable part of Britain's annual food bill- and yet she is likely to remain the largest importer of food in the world.

In order to achieve this result Britain is investing approximately £450,000,000 (Rs. 600 crores) over the four years 1949-52. It would be a lengthy task to detail how this money is to be used, but it is flowing through three main channels; the first for the development, reclamation and improvement of the land itself, the second for the provision of more machinery, and the third for farm buildings and plant, typified perhaps, by the modern grain drying inventions.

Increased Mechanisation.

Already Britain has the most highly mechanised agriculture of any country in the world in proportion to agricultural acreage. To-day, 300,000 tractors haul a vast array of machines over her fields. Best of all, the slow but steady drift away from the land of the workers seems to have been halted.

In 1949, with the men who work under the land as miners, farm-workers are accorded their true place in the forefront of Britain's drive for increased production. It is not surprising, therefore, that the scheme to enable farm-workers to farm on their own account is rightly considered one of first importance.

A task of the utmost urgency also is the improvement of 22,000 or so small holdings already let to individuals by small holding authorities. Beyond that, the aim is to give farm-workers preference whenever small holdings are to be let, and to provide candidates within the 25—40 age belt, and with at least five years' experience, with holdings to yield from £ 400-£ 500 (Rs. 5333-Rs. 6,666) a year in income.

Government Aid.

The Government is to provide up to 75 per cent of working capital, with repayments to be spread over

15 years at three per cent after a clear first year. This aid will be for holdings of up to 50, or in exceptional cases 75 acres, and these will mainly be of three types, dairy holdings with upto 20 milking cows, mixed dairy holdings with some semi-intensive arable cultivation, and finally for market gardens.

To-day United Kingdom agriculture has one of the greatest yields per man of any country in Europe. There would seem to be no better way of lifting that yield still higher than by encouraging good husbandry. Already it is possible to discern the new—and it may be permanent—pattern of Britain's farming.

ബ്രിട്ടനിൽ ഭക്ഷ്യവർദ്ധനവിന്നായി നടത്തുന്ന പരിശ്രമങ്ങളേയും, അവിടത്തെ കാർഷികവകുപ്പ് 1947-ൽ തുടങ്ങിയ നാലു വർഷത്തെ പദ്ധതിയനുസരിച്ച് 600 കോടി രൂപാ ചെലവുചെയ്ത്, ഭൂമി നന്നാക്കൽ, കൃഷിയായുധ സജ്ജീകരണം, ഭവനനിർമ്മാണം മുതലായ ഇനങ്ങളിൽ ചെയ്തുവരുന്ന പരിഷ്ക്കാരങ്ങളെയും വിവരിച്ചുകൊണ്ടുള്ള ഒരു ലേഖനമാണിത്. ലേഖകനായ മി. റെയ്മണ്ട് കാർ, കൃഷിവിഷയങ്ങളിൽ വിദഗ്ദ്ധനായ ഒരെഴുത്തുകാരനാകുന്നു.

W. J. Locke on Humour.

Young men who do not read our philosophers lose a great deal of fun.

* *
*

To the young, humour is only a weapon of offence. It takes the philosopher to use it as defensive armour.

* *
*

Life is too transcendentally humorous for a man not to take it seriously. Compared with it Death is but a shallow jest.

Malabar's Arecanut Industry

By
M. LLOYD CARLTON, B. A.,
Manager, Malabar Chamber of Commerce.

THE tall slim Areca Palm lifting its crown straight to the skies in most places on the West Coast is a good neighbour to the bigger cocoanut palm. The nut cultivation is the staple industry of a large number of our village folks, for whom it provides the main source of livelihood. Next to cocoanut, the Arecanut is the biggest single item in the economy of Kerala and makes a substantial contribution to the overall Areca production of the Indian Dominion. Out of a total of 284,400 acres yielding 25 lakhs maunds, the Malabar District alone has 80,000 acres under Areca plantation giving 563,000 maunds; and if the Areca-bearing area of the United States of Cochin and Travancore is included with its acreage of 64,400 yielding 471,800 maunds, the Malayalam-speaking areas, contribution to the Areca economy of India is more than 50 per cent; as will be seen from the following statistical data.

Malabar	80,000	acres	563,000	maunds
Travancore	40,000	„	272,400	„
Cochin	24,4[illegible]0	„	199,400	„
	1,44,400	„	10,34,800	„
Assam	24,100	„	253,900	„
West Bengal	29,800	„	298,200	„
Bombay	19,400	„	291,000	„
Mysore	37,100	„	277,900	„
South Kanara	19,000	„	143,000	„
Other places	10,600	„	121,200	„
Total	2,84,400	„	24,20,000	„

Industry's Present Plight.

Although Malabar holds an enviable rank as an Areca-bearing area in India, they have no reason to be proud of their performance or their interest in this industry. They have never made full use of the bounty which nature has bestowed on Kerala. The method of cultivation is as primitive to-day as it was during their great-grandfathers. Their cultivation is carried on by irrigating the gardens with costly lift irrigation and rests on the whims and fancies of the monsoon. While the average holding in some places outside India is as much as 20 to 30 acres and cultivation is carried on plantation basis, the average holding in Kerala is as low as 0.53 acres, whereas in South Kanara it is 1.38 acres. Their local cultivator is in blissful ignorance of scientific methods; the

facilities of modern research are a closed book to him. The result is reflected in their yield per acre which is hardly 2 candies per acre while in well-tended gardens in other places it is as high as 5 candies to the acre. To add to all this, their production is hampered by the disease known as *Mahali* or Koleroga. It attacks the first bunches causing early dropping of immature nuts and female flowers. A fallen nut is found on examination to have its stalk end discoloured and rotten due to the parasitic activity of the fungus responsible for the disease. When the atmospheric humidity is high during the warm moist days, the parasite can assume epidemic proportions and practically every year the toll taken of their production is surprisingly high.

Duty abolished.

It never paid the British colonial policy to give its attention to the development of the cocoanut and areacanut industry so long as its attention was held on British shipping interests who had to earn by dumping Ceylon cocoanuts into India or arecanuts from Ceylon, Sumatra, Singapore, Malaya and the Netherland East Indies. To add fuel to fire the Indian Finance Act 1944 imposed an internal excise duty of As. 4–6 per lb. Malabar District had to pay well over 17 lakhs of rupees by way of excise duty, which the producers themselves had to pay from their own pocket, because they had neither the resources or organisation to pass on the burden to the consumers. The Assembling markets at Palghat, Trichur and Mangalore immediately scented danger to the local arecanut *trade* and vigorously protested against the levy, not because of their extraordinary love of the cultivator, but because the trade in this commodity felt that if the death knell of the arecanut cultivation was sounded through the far-reaching effects of the impost, it will in turn lead to the complete cessation of their arecanut trade by the dumping of foreign nuts into India. Thus the traders' interest coincided with that of the cultivator and the agitation received tremendous impetus so much so that the Government was forced to first reduce the duty and then abolish it altogether. Much good came out of this agitation. The All-India Supari (Betelnut) Federation, Mangalore, and the Palghat Merchants Chamber came into being rallying round the agitation on behalf of the betelnut traders of Mangalore and Palghat respectively and joined hands with the agitation taken up by the Edapal Arecanut Cultivator Association and the Malabar Chamber of Commerce, Calicut. The several representations had urged Government not only to abolish the excise duty but pressed for a Central Marketing Organisation besides adequate protection and assistance to the local industry.

Effects of Foreign Competition.

To-day, besides the excise duty being abolished, the trade is well protected. Every maund of arecanut imported into the country has to pay a heavy levy of Rs. 38—7—0. Last year the duty collected on imports exceeded three crores of rupees. Yet it has not put a brake on foreign imports as one would suppose it would do. The total

imports during 1948–49 into India was of the order of 10,67,274 maunds and, according to the indications of licences given for further imports, it looks that this year's imports are likely to be trebled. The import duty has, however, kept the balance of the arecanut economy in equilibrium and has compromised the interests both of the indigenous trader and the foreign importer of arecanuts. But it has not improved the situation of the cultivator to any expected extent by conferring on him any direct advantages. It is true that the price that he gets is higher than pre-war. But it must be noted that the heavy duty has encouraged a proportionate rise in the price of 26 lakhs maunds of arecanut produced within the country, the greater portion of the prices being shared by a chain of middlemen generally working at the assembling and the terminal markets or enjoyed by the speculators in the consuming centres.

Cultivators Neglected.

The first inaugural meeting of the newly constituted Arecanut Committee met at Ernakulam on 20th August under the Chairmanship of the Hon'ble Minister for Food and Agriculture of the Union Government. There is a representative on the Committee of the betel trade of Mangalore and Palghat, but there is not a single nominee of the direct cultivators of Cochin, Travancore and Malabar. No one is to be blamed for this except ourselves, because while there are trade union leaders to organise employees in every trade and profession, our cultivators are left to their own fate without an organisation or a leader. The new Central Arecanut Committee is being subsidised by Government to the extent of 5 lakhs of rupees annually from Central revenues, out of the import duties collected. If cultivators are to receive any direct benefits, it is essential that live representatives of the arecanut cultivators should be serving on the Committee, otherwise the interest of the traders and speculators are likely to dominate before the interests of the cultivators for whom it is intended to serve primarily.

If we are to serve the arecanut cultivator and if the Central Organisation is to do something tangible to him, we must be aware of his needs and handicaps. They are many: (1) He needs to do away with the costly lift irrigation which he has to depend upon; water must be brought for irrigation to the areacanut farms and orchards by means of modern irrigation projects, which will make the cultivator less dependent on the vagaries of the monsoon. (2) The Central Committee must provide research facilities, model farms, seedling, etc., to him and carry to him the message of scientific cultivation by means of propaganda in vernacular languages in a medium that will reach him and enlighten him. (3) There must be better roads, communication and transport available to him to carry his products from the farm to the nearest marketing centres. (4) He must be educated in the methods of driving away the arecanut pests like *Mahili* that now take a heavy toll

of production. (5) He must be saved from indebtedness to the money-lender who gives him loans by making a charge on the harvest. (6) He must be saved from the specuiative tendencies of interests at the consuming centres. (7) He must be initiated in the methods of curing and preparing arecanut for marketing. (8) He must be provided with Warehouses and other amenities.

The overall gap between our present production and the requirements of India is estimated at about 22,00,000 maunds, and with such facilities made available to cultivators, it is not beyond possibility to cover it up by increased production even with the present acreage.

Business Week

ഇൻഡ്യയിലെ അടയ്ക്കാ വ്യവസായത്തിൽ കേരളത്തിന് പ്രധാനപ്പെട്ട ഒരു പങ്കുണ്ട്. എന്തെന്നാൽ, ഇൻഡ്യയിലെ അടയ്ക്കായിൽ 40 ശതമാനവും കേരളത്തിലാണുണ്ടാകുന്നത്. എന്നാൽ കേരളീയക്ക് ഇതിങ്കൽ അഭിമാനത്തിനു വകയില്ല. അവർ ചെറു തുണ്ടുകളായ സ്ഥലങ്ങളിൽ മാമൂലനുസരിച്ചുള്ള അടയ്ക്കാക്കൃഷിയാണ് ഇപ്പോഴും നടത്തിവരുന്നത്. ഒരു നല്ല വ്യവസായമായി വളരാൻ തികഞ്ഞ സാദ്ധ്യതയുള്ള ഒരു കൃഷിയാണിത്. 24 ലക്ഷം മന്ന് ഇപ്പോൾ ഉല്പാദനമുണ്ടെങ്കിലും, ഇൻഡ്യയുടെ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് 22 ലക്ഷം മന്നുകൂടി ഇറക്കുമതി ചെയ്യേണ്ടതായിരിക്കുന്നു. ഈ സംഗതികളും, അടയ്ക്കാ വ്യവസായികളെ എങ്ങനെയെല്ലാം പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കാം എന്നതും മി. എൽ. കാർല്ടൺ ഈ ലേഖനത്തിൽ സവിസ്തരം വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

To Stop Nagging.

"I prescribe absolute quiet for your husband," said the doctor: "Here's a sleeping powder."

"When do I give it to him?" asked the wife.

"You don't give it to him," said the doctor. "You take it yourself."

Thermodynamics of Ammonia Synthesis

M. C. VERGHESE,
Superintendent, Ammonia Division.

BROADLY speaking the Science of Thermodynamics deals with (1) Energy and its transformations, and (2) Tendency to change an equilibrium with particular reference to systems involving thermal effects. Thermodynamics is concerned with predicting equilibrium conditions regardless of the particular *mechanism employed or the time spent*. The rate of any process or change cannot be predicted by Thermodynamics since rate is determined by a driving force and a resistance. Although driving force determination can be helped by Thermodynamics, it can tell nothing about resistances and hence fails to predict rate of change.

In the case of the chemical reaction involved in Ammonia Synthesis, with the aid of Thermodynamics we can determine the maximum possible yield under a given set of conditions, given infinite time for the reaction to take place. But the actual rate yield is outside the scope of Thermodynamics.

Let us consider the Ammonia Synthesis reaction.

$$N_2 + 3H_2 = 2NH_3$$

From the Industrial standpoint we want to know two things about this reaction.

(i) Equilibrium Yield.

(ii) Rate of Reaction (Rate of Production).

Rate of Reaction is more important industrially because a reaction proceeding very slowly would require large and expensive equipment to get a reasonable production. We also want to know what the maximum possible extent of the reaction can be under a given set of conditions. Here Thermodynamics comes to our rescue.

The most important conditions that can be controlled in an operation are:–

i) Temperature.

ii) Pressure.

iii) Ratio of Reactants (here H_2, N_2 Ratio)

iv) Catalyst (this obviously cannot be varied)

v) Time of Contact (Space velocity = Volume of gas per hour passing through unit volume of catalyst)

Let us examine the effect of these factors on the rate of reaction and equilibrium conversion in Ammonia Synthesis.

Effect of Temperature.

Of these factors which control the course of reaction, the first three affect both the rate and the driving force, but the fourth, a *catalyst will affect only the rate.* Reaction rate increases with increase

in temperature. As temperature is increased, other things being equal, the rate increases very rapidly and conversion increases. But note that the driving force is getting less. Finally a temperature is reached when conversion passes through a maximum.

Effect of temperature on Equilibrium. (R. S. Tour)

	10	50	100	300	350 atmos. press.
450°C	2.1	9.8	16.4	23.7	25.9
500°C	1.2	5.6	10.6	22.9	24.9
550°C	0.76	3.5	6.8	16.1	17.9

Effect of Pressure.

From the general principles of equilibrium it can be deduced that increase in pressure will shift the equilibrium in the direction in which the volume of the system decreases. Thus in the above reaction the formation of Ammonia will be favoured by an increase in pressure.

Effect of Pressure on Equilibrium Constant (Larson & Dodge)

$\frac{1}{2} N_2 + 3/2 H_2 = NH_3$ at 450°c

Pressure (atmos.)	Kp.
1	- - -
10	0.00659
30	0.00676
50	0.00690
100	0.00725
300	0.00884
600	0.01294
1000	0.02328

Larson and Dodge have done the equilibrium measurements on the Ammonia Synthesis reaction and from these values and from partial pressures of the reactants we can calculate equilibrium conversion.

Effect of Space Velocity on Equilibrium Conversion.

Assume 5% NH_3 in gas to converter at 475°C and 300 atmos.

Space Velocity	NH_3% in gas exit converter.
5,000	27.5
10,000	25.0
20,000	21.0
30,000	18.0
40,000	16.0

Let us try to interpret certain observations on the Ammonia Synthesis reaction.

1) When N_2 and H_2 are brought together at atmospheric pressure and room temperature no detectable amount of NH_3 is formed either in presence or absence of a catalyst.

2) When N_2 and H_2 are brought together at 450°C and 1 atmos. in the presence of a catalyst, a small trace of ammonia is formed.

3) When N_2 and H_2 are brought together at 450°C and 100 atmos. in the absence of a catalyst, no ammonia is formed.

4) When N_2 and H_2 are brought together at 450°C and 100 atmos. and a catalyst is present, about 16% of ammonia is formed, starting with 1:3 mixture of N_2 and H_2 and allowing sufficient time of contact.

The interpretation of these facts from the standpoint of equilibrium and reaction rate is as follows:

In (1) rate is the controlling factor. If the reactants could be actuated in some way, almost complete conversion would occur.

In (2) equilibrium is the controlling factor. The rate is high but the maximum possible conversion corresponds to about 0.2% NH_3 in gas.

In (3) rate is the controlling factor, since appreciable reaction could occur as shown by (4).

In (4) both rate and equilibrium are important. Equilibrium limits the NH_3 to 16%, but short times of contact with the catalyst would result in a much smaller percentage.

Since in industrial operation production is more important than attaining equilibrium, we keep less time of contact for the gas with the catalyst in the converter (i. e. Maximum space velocity), although we are sacrificing % ammonia in the exit gas from converter.

To Summarise,

1) Increase in pressure increases equilibrium conversion as well as rate. The present day American practice of using 350 atmospheres is because of lack of high cost of materials of construction at higher operative pressures.

Theoretically 1000 atmospheres pressure should give 75% conversion and would eliminate the necessity of recirculating gas.

2) Increase in temperature increases both equilibrium conversion as well as rate to a certain point. For Ammonia synthesis no appreciable gain in either is obtained above 500°C. (932°F)

3) Decrease in time of contact with the catalyst, i. e. increase in space velocity, decreases equilibrium conversion but increases the rate of production. An economically sound balance between these is obtained by keeping space velocity at about 10,000.

4) Catalyst affects only the rate of production. Hence better and better catalysts are being developed as from an economic standpoint catalyst is the most important factor.

5) Stoichiometric proportion of reactants. 3:1 H_2, N_2 ratio is always to be kept for maximum conversion as well as rate.

References:

1. Thermodynamics for Chemical Engineers—*Weber*
2. Chemical Engineering Thermodynamics—*Dodge*

ഹൈഡ്രജനും നൈട്രജനും യോജിപ്പിച്ചു് അമ്മോണിയാ ഉണ്ടാക്കുന്ന രാസയോഗപദ്ധതിയിൽ താപഗതിതത്ത്വങ്ങളുടെ പരിഗണന എത്രത്തോളം പ്രയോജനപ്പെട്ടിരിക്കുന്നുവെന്നു വിവരിക്കുന്ന ഒരു സാങ്കേതിക ലേഖനമാണിതു്. സാധാരണ വായുസമ്മർദ്ദം മാത്രമുള്ളപ്പോൾ ഈ വാതകങ്ങൾ തമ്മിൽ ഒന്നുചേർന്നു് അമ്മോണിയാ ഉണ്ടാകുന്നില്ല. സമ്മർദ്ദം അധികമാക്കുകയും, ചൂടു കയററുകയും, രാസത്വകരമായ മറെറാരു സാധനത്തിൻെറ സമ്പർക്കമുണ്ടാകുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ ഇവയുടെ സംശ്ലേഷം സംഭവിക്കുന്നു. ഏററവും കൂടുതൽ ശതമാനം സംശ്ലേഷം ഉണ്ടാകുന്നതിനുള്ള ഉപാധികൾ എങ്ങനെയൊക്കെയായിരിക്കണമെന്നു് ഈ ഫാക്ററിയിലെ അമ്മോണിയാ ഡിവിഷൻ സൂപ്രണ്ടായ ലേഖകൻ ശ്രീ എം. സി. വറുഗീസ് ഇതിൽ പ്രതിപാദിച്ചിരിക്കുന്നു.

TOWARDS SELF-SUFFICIENCY IN FOOD

By
S. GORDON COLLER.

A major problem facing the world today is the disturbingly disproportionate gap between the annual rise in population and the yield per acre of cutlivable land. The urgency of this problem and the measures necessary to achieve world self-sufficiency in food supplies are discussed here with the background of Sir John Russell's analysis.

THE contribution which science can make to the solution of the world's food problems was described by the world-famous British agricultural scientist, Sir John Russell, F. R. S., when, as president, he inaugurated the 111th annual conference of the British Association for the Advancement of Science at Newcastle.

Speaking on "world population and world food supplies," he discussed in turn three ways by which production can keep pace with population increases, extension of the areas under cultivation, more intensive yields, and the reduction of waste. In doing so, he established one paramount fact: that provided the intensive farming methods used in British and some other countries are applied to these tasks universally science will enable the world to support from two to three times its present population.

World Population.

This conclusion emerges from the following facts adduced by Sir John Russel. The world population, which is rising by some 20 millions annually, is now put at roughly 2,300 millions. The one-tenth or less of the world's land surface now cultivated totals between 3,000 and 4.000 million acres, giving an average of $1\frac{1}{2}$ acres per head of population. If this area were to yield per acre as much food as it does in Britain, everyone could have as good a diet as the British people had before the war.

In addition, there are another $3\frac{1}{2}$ acres per head climatically suited to cultivation but not used at present. As Prof. Dudley Stamp of the British Ministry of agriculture told the U. N. Conference of World Scientists as Lake Success recently, if this land could be cultivated as intensively as it is in Britain there would be no world food problem. This point also has been repeatedly emphasised by Sir John Boyd-Orr.

Can it be done? Sir John Russell pointed out how the science of plant genetics, by finding the strains suitable for different soils, had helped Canada, Australia and the Argentine multiply their wheat acreages several times over during this century. He, however, admitted that this is not practicable at present in much of the otherwise suitable uncultivated area and insisted that the most hopeful way of increasing output was to farm more intensively the land already in use. Thus one

farmer could feed between 15 and 20 people against the four or five for which out dated methods still provide in many countries.

The truth of this statement is vividly illustrated by the disparities to which different methods lead in Europe. According to the former French Finance Minister, M. Paul Reynaud, one farm-worker in France feeds five people, in Germany seven, in Belgium nine, in Holland 16 and in Britain 17. By way of comparison M. Reynaud put the U. S. figure at 13, the highest being probably New Zealand, where the Australian economist, Mr. Collin Clark, calculated that one farm-worker was supplying the equivalent of an optimum diet to 40 people before the war.

Britain's Record.

Sixty-five years ago, Britain's oats yield averaged 38.2 bushels per acre, but rose steadily to an average of 47.2 between 1938 and 1939. Her wheat yield was 39.3 bushels per acre, rising in the last 10 years to 53.2 bushels–approximately 19.8 cwt. This year an average of 20.4 is predicted by the Ministry of Agriculture for wheat. Oats are expected to yield 17.9 cwt. per acre compared with a 10–year average of 16.6, and barley from 19.1 cwt. per acre with an average of 17.5 over the past 10 years. And this even after an increase in the output per worker per year of between 10 and 15 per cent during the war.

All experts agree increased mechanisation is one of the principal reasons for this steady rise, particularly since 1939. Sir John Russel, taking not merely the increase in tractors from the prewar figure of 60,000 to over 260,000 last year, but allowing also for the simultaneous decline in the number of horses used, put the increase in horse-power available to British farmers at 68 per cent.

As every farmer knows, however, scope for mechanisation is closely bound up with the size of the farm, with labour costs, and so on. Sir John said that to encourage efficiency the size of a holding should not be "larger than one man can adequately supervise." Nor, however, must it be too small to make mechanisation a paying proposition. Cambridge economists who investigated this question found that, although agricultural wages in Britain have more than doubled since before the war, the economy of power farming had not yet superseded manual labour on the small or medium farm–and by many standards most British farms are very small.

That was three years ago, and since then British machinery manufacturers have developed a wide range of implements, specially suited to small and medium farms, which are helping to solve the same problem of costs throughout Western Europe. Most British farmers are tenants, and it is they rather than owner–occupiers who have capital available to spend on their farms-partly because British farm rents, averaging 27 sh. 6 d. per acre, are actually 3 sh. 3 d. lower than they were 80 years ago and probably the lowest in Europe.

Contributing Factors.

Among other factors contributing to high yields are–as Sir John Russell pointed out–the correct use of fertilisers, good seed, selective weed-killers and disease and pest control preparations which protect crops against both wireworm and seedborne diseases.

There must be added, in the case of livestock, the present campaign to raise grass yields combined with grass drying, a free artificial insemination service from beef bulls and a calf-rearing subsidy, the fixing of forward prices for livestock by the Government, and similar measures. Administrative and scientific measures clearly have been an important factor in attaining the yields now so urgently needed in less developed areas.

British Information Service.

“ഭക്ഷ്യ സ്വയംപര്യാപ്തതയിലേക്ക്” എന്ന ഈ ലേഖനത്തിൽ മി. എസ്. ഗോർഡൻ കോലർ കഴിഞ്ഞ പത്തു കൊല്ലങ്ങളായി കൃഷി അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്താൻ ഇംഗ്ലണ്ടിൽ നടത്തിവരുന്ന പരിശ്രമങ്ങളെക്കുറിച്ചു പറയുന്നു. ട്രാക്റ്റർ മുതലായ യന്ത്രങ്ങളുടേയും രാസവളങ്ങൾ, ശാസ്ത്രീയമായി തിരഞ്ഞെടുക്കുന്ന വിത്തുകൾ, കൃഷിക്കു ദോഷം ചെയ്യുന്ന പ്രാണികളെ നശിപ്പിക്കാനുള്ള മരുന്നുകൾ ഇവയുടേയും ശരിയായ ഉപയോഗംകൊണ്ട്, വിളവ് ഇപ്പോഴത്തേതിലും കൂടുതൽ വർദ്ധിപ്പിക്കാമെന്ന് പ്രസിദ്ധ കൃഷിശാസ്ത്രജ്ഞനായ സർ ജാൺ റസ്സലിന്റെ ഗവേഷണങ്ങളും അഭിപ്രായങ്ങളും അടിസ്ഥാനമാക്കി അദ്ദേഹം സമർത്ഥിച്ചിരിക്കുന്നു.

The sense of Power is generally accompanied by a taste for Grandeur.

St. Augustine.

Science has given Western man powers fit for the gods and he brings to their use the mentality of schoolboys.

C. E. M. Joad.

REFRIGERATION

By

V. S. PILLAY B.Sc.(Eng.) A.M.I.S.E.(Ind); M.I S.E.

A refrigerator may be defined as a machine for producing cold. Refrigeratcıs are generally used for the manufacture of ice and for the cooling of storage chambers in which perishable food is stored. Theoretically, any reversible heat engine would act as a refrigerator when run in a reversed direction by means of external power; the engine then becomes a heat pump, which pumps heat from a cold body and delivers it to a hot body. The cold body usually consists of a tank of brine which is kept at a low temperature by the refrigerator; the cold brine is circulated through pipes, around the storage chamber which is to be cooled. The hot body is a supply of water which abstracts the heat from the working substance of the refrigerator. The net action of the refrigerator is to pump heat from the brine and to deliver this heat to the cooling water. By doing this, it is transferring heat from a cold body to a hot body; this operation according to the second law of thermodynamics, can only be performed by the aid of external work. Hence, it is necessary to supply power from an external source in order to drive the refrigerator.

The oldest form of refrigerator is the air refrigerator, which is a reversed hot air engine. Fresh air is drawn into the compressor and is compressed adiabatically; this causes a large increase in temperature. The high pressure air leaving the compressor is cooled by means of cold water. This cool high-pressure air is then partially expanded adiabatically in another cylinder, which process reduces its temperature to much below the surrounding atmosphere.

There are two distinct types of modern mechanical refrigerators. One is the vapour compression refrigerator; this type relies on the evaporation and condensing of a vapour for its absorption and rejection of heat and may therefore be regarded as a latent heat pump. For this type a working substance is used which condenses and evaporates at temperatures and pressures close to atmosphere conditions; the working substance should also have a large latent heat. The substances usually used for this purpose are ammonia, carbon-di-oxide, sulphur dioxide etc. As the cold receptacle of heat is used for circulating around the storage chamber, a substance must be used which will not freeze at the required low temperature; for this reason brine generally is used as the cold receptacle of heat.

The second type of refrigerator is the vapour absorption refrigerator; one type of machine working on this principle can be operated without any mechanical action.

1. The vapour compression Refrigerator.

Most modern refrigerators work in the vapour compression system.

In this type the working substance is a vapour which readily evaporates and condenses. The substance used does not leave the plant, but is circulated through the system, alternately condensing and re-evaporating. In evaporating, it absorbs its latent heat from the brine which is used for circulating around the cold chamber. In condensing, it gives out its latent heat to the circulating water of the cooler; the machine is therefore a latent heat pump, as it pumps its latent heat from the brine and delivers it to the cooler.

A diagrammatic view of the plant is shown in the sketch below. The wet vapour is drawn in from the brine tank through a valve "A" during the suction stroke of the piston in the compression cylinder.

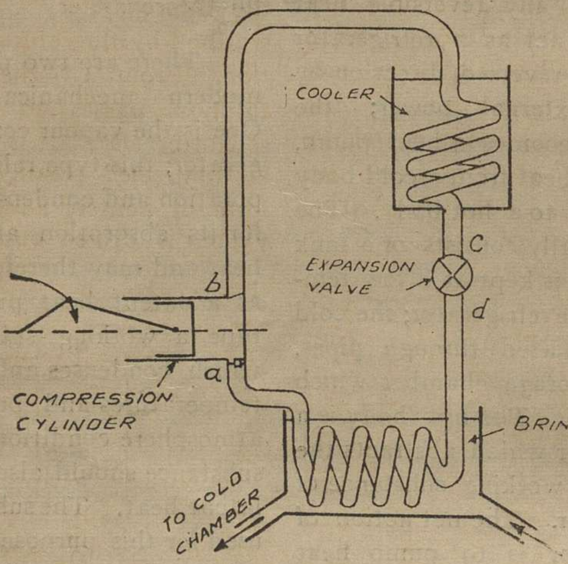

Fig. 1.

During the compression stroke the vapour is compressed adiabatically, this being completely evaporated to a dry vapour; it is then forced through the valve "B" and circulated through the cooler. The vapour has its temperature raised during this adiabatic compression. The cooler absorbs the latent heat from this high pressure vapour and thus condenses it to a liquid at the same high pressure; this corresponds to the point "C". The high pressure liquid is now expanded through the narrow opening of an expansion valve, thus allowing it to perform a throttling expansion. This operation lowers the temperature and pressure of the substance and, at the same time, causes it partly to evaporate; hence, the substance will issue from the expansion valve as a very wet vapour and at a very low temperature. This temperature is usually at about -10°C. The wet vapour now passes through pipes immersed in the brine, and as its temperature is below that of the brine, it absorbs its latent heat from the brine in further evaporating itself. The substance will thus leave the brine tank as a fairly dry vapour; this completes the cycle.

2. Vapour absorption Refrigerator.

This type of refrigerator makes use of the principle that certain vapours are very soluble in cold water, heat being given out in the process. Ammonia (NH_3) is the vapour used in this type of refrigerator, and most of the small domestic refrigerators make use of this principle.

When ammonia vapour is dissolved in cold water the vapour is condensed and heat is given out. If this solution is now heated, the ammonia vapour is driven out of the solution; more heat is required for this process than for the evaporation of the pure liquid ammonia.

The main features of an ammonia absorption refrigerator plant are shown diagramatically below:

Fairly dry ammonia vapour is dissolved in the cold water contained in absorber "A"; the strong solution thus formed is then circulated through the system by the pump "B", the pressure being increased to above 150 lbs. per square inch absolute. The solution next passes through the interchanger "C", when it is warmed by the returning weak solution. From "C" the strong warm solution passes to the heater or separator "D". It is here heated by an immersed steam coil, or other form of heater, and the ammonia vapour is driven out of solution.

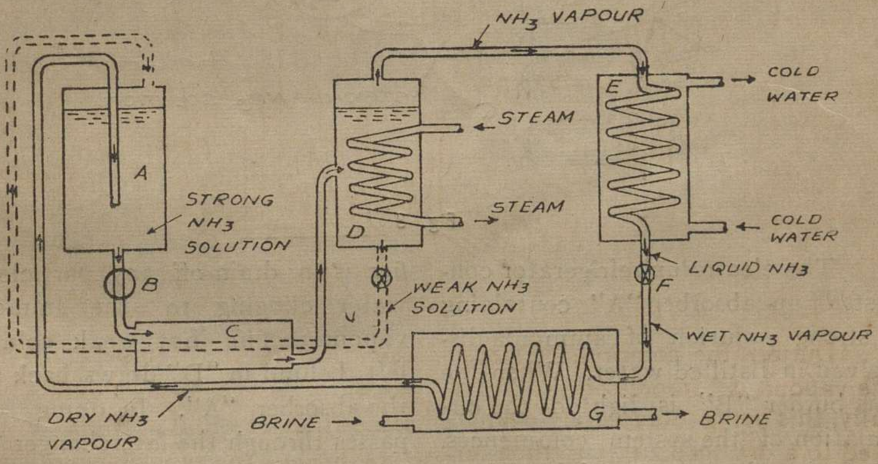

Fig. 2.

The vapour is then passed through a rectifier (not shown) which separates from it any remaining water, after which the vapour passes to the condenser "E". In "E" the vapour is condensed to liquid ammonia, its latent heat being rejected to the condenser. The high pressure liquid ammonia is now throttled by expanding it to about 25 lbs. per square inch also through the expansion valve "F"; this process converts it to a very wet vapour at a low temperature and pressure. From "F" the cold wet vapour is passed through the brine tank "G". In "G" the wet vapour is partially dried, the latent heat required to do this being absorbed from the brine. The ammonia vapour is now almost dry and is passed to the absorber "A" thus completing the cycle.

There is another type of machine on the above principle and the main feature of this machine is the use of the fact that liquid ammonia evaporates very readily in hydrogen. No pump is required in this system, the circulation being maintained by gravity and by the heat supplied by a small gas jet. The electrolux refrigerator makes use of this principle; a diagrammatic view of this machine is shown in figure below:

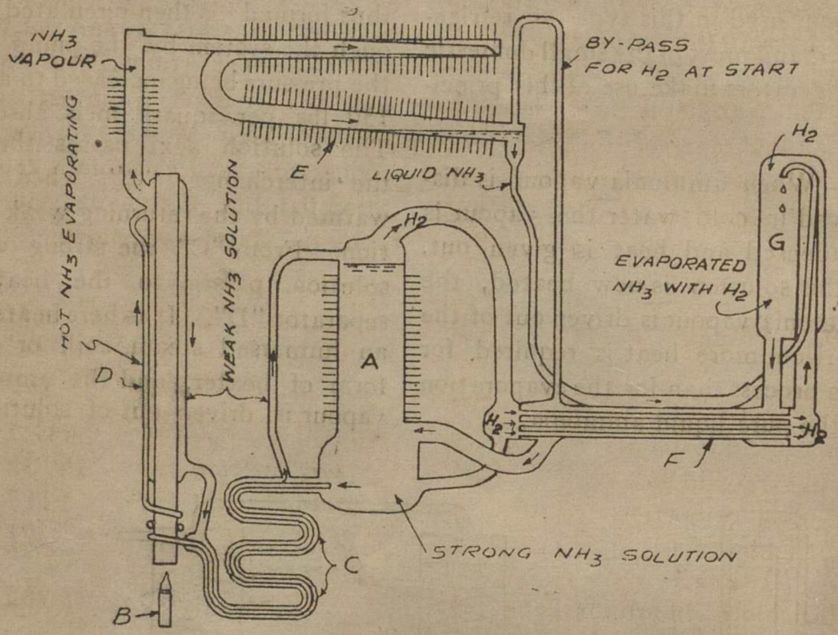

Fig. 3.

The electrolux refrigerator consists of an absorber "A" containing a strong solution of ammonia dissolved in distilled water. When the gas burner "B" is lighted the circulation of the system commences. Owing to the warming of the ammonia solution in the later, or heater "D". The strong ammonia solution now flows from "A" through the interchanger "C" where it is warmed by the hot weak solution returning from "D". It then passes around the heater "D", which causes the ammonia vapour to be driven out of the solution. The ammonia vapour thus released passes through a rectifier, after which it enters the condenser "E". The object of the rectifier is to drain off any particles of water clinging to the ammonia vapour. The hot weak solution left behind in "D" draws back into the absorber "A". In doing so, it passes through the interchanger "C" where it gives its heat to the strong solution flowing from "A".

The ammonia vapour in "E" is now condensed into liquid and flows by gravity into the evaporator "G". This is full of hydrogen into which the liquid ammonia evaporates. The latent heat thus absorbed produces internal cold around "G" which is situated in the food cabinet and consequently cools the food contained in it. The mixture of

hydrogen and ammonia vapour now flows through the gas heat exchanger "F" where it cools the fresh supply of hydrogen flowing into "G". From "F" the gas and vapour mixture flows into the absorber "A", where the hydrogen rises to the top and flows back to the evaporator "G".

This completes the cycle. The chief advantage of the electrolux refrigerator is that as no compressor, pump, or fan is required, there is no noise due to moving parts and no machinery to give mechanical troubles.

The choice of vapours for refrigerators.

The vapour used in refrigerators should have a large latent heat and should vaporize and consense at suitable temperatures and pressures which are near atmospheric conditions. The thermal properties of the saturated vapours of various refrigerants used in modern refrigeration practice are shown in the tabulated statement below:—

Refrigerants	Temp. °F.	Absolute pressure lbs./sq. in.	Specific volume Cu. ft./lb.	Latent heat BTU/LB.
Ammonia (NH_3)	5	34.27	8.15	565
Carbon dioxide (CO_2)	5	331.9	0.266	117.5
Sulphur dioxide (SO_2)	5	11.81	6.421	169.38
Methyl Chloride (CH_3 C1)	5	21.15	4.471	180.7
Ethyl Chloride (C_2H_5 C1)	5	4.65	17.06	177
Freon (i) 'F-12'				
Dichloro difluro methane $CC1_2\ F_2$	5	26.51	1.485	78.792
(ii) 'F-21'				
Dichloro monofluoro methane CH $C1_2$ F	5	5.243	9.132	109.34
(iii) 'F-11'				
Trichloro monofluoro methane $CC1_3$ F	5	2.931	12.27	84

Ammonia has the largest latent heat among the various refrigerants used and is the best, if circumstances will allow its use. This vapour is very poisonous if it comes in contact with stored food. Ammonia leakage can be easily detected on account of its pungent smell. The vapour also has an injurious effect on metals such as brass and copper.

Carbon di-oxide has a small specific volume and consequently a smaller machine will suffice. It is colourless and odourless, which makes it very dangerous if allowed to escape into a room.

ആഹാരസാധനങ്ങൾ, പാനീയങ്ങൾ മുതലായവ തണുപ്പിച്ചെടുക്കുന്നതിനും ചൂടുകൊണ്ടു് കേടുവരാതെ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനുമുള്ള ഒരു ഉപകരണമാണു് ശിശിരീകരണയന്ത്രം അഥവാ റെഫ്രിജറേറ്റർ. അതിന്റെ ഘടന, പ്രവൎത്തനരീതി, ശിശിരീകരണത്തിനു് ഉപയോഗപ്പെടുത്തിവരുന്ന വാതകങ്ങളുടെ ഗുണദോഷങ്ങൾ എന്നിവയെ വിശദമാക്കുന്ന ഒരു ലേഖനമാണിതു്. ലേഖകൻ ശ്രീ. വി. എസ്. പിള്ള ഈ ഫാക്ടറിയിൽ ഒരു അസിസ്റ്റൻറ് സൂപ്രണ്ടാണു്.

FACTS THAT INTEREST

Rubber Roads in U. S.

More Dollars to South Asia.

The use of rubber in building highways in the United States is likely to increase greatly the consumption of both the natural and synthetic varieties, says Harvey S. Firestone, Jr, Chairman of the Firestone Tire and Rubber Company. If the application of rubber for road surfaces is extended, as now expected, it may provide a rich source of dollars for Ceylon, India, Malaya, Indonesia and Indo-China.

Firestone's remarks followed the laying of a test section of rubber roadway in Ohio. Last year another one-mile stretch of rubber asphalt highway was laid in that state by the Goodyear Rubber Company while other experiments along this line have been made in the states of Virginia, Texas and Minnesota.

"Although the greatest single source of dollars for the British Commonwealth is the natural rubber sold to U. S. Industry and government, the consumption of rubber can be expected to increase further with new uses; but it must be kept in mind that the use of rubber in roads depends upon reasonably low and stable prices." said Firestone.

He explained that tests made in America, the Far East and Europe show that the use of rubber in asphalt mixtures increases the durability of "black-top" highways and reduces maintenance costs. In a most recent experiment, powdered rubber was mixed with the asphalt-surface topping material and spread over the highway by a regular road building machine.

Warren Lockwood, former rubber attache with the U. S. Embassy in London and who is now a representative of the British Rubber Development Board in Washington, agrees with the Firestone's view on the importance of rubber roads in furnishing more dollars for nations with heavy interests in the rubber-producing areas.

Lockwood calls the application of rubber to highways the most important development since the invention of rubber tires, but he believes the development in road building will be slow. "If five years from now we have increased imports of rubber to this country (the United States) by 100,000 metric tons a year, we shall have done remarkably well."

Lockwood adds that tests of rubber-asphalt surfaces show they will stand up well under extremes of heat and cold and are more comfortable to ride on than other materials, but notes that the rubber powder used in constructing the experimental roads is not yet marketed, commercially and thus is costly to apply.

Carbon Black in Soil Experiments.

Novel Use to Raise Soil Temperatures.

The knowledge that black materials are the most effective heat

absorbers has encouraged some unconventional experiments in the U. S. A., employing lowgrade carbon black in soil treatment to promote a significant rise in surface temperatures.

Collaborating in this research at the Massachusetts State Experiment Station with Prof. John Everson, of the University of Massachusetts, was Mr. J. B. Weaver, Assistant inrector of research of Godfrey L. Cabot, Inc., the Boston makers of carbon black associated with the present carbon black project for Merseyside.

The soil employed in the temperature experiments was a fine, sandy loam on the grounds of the University of Massachusetts, which had been fertilised. The carbon black was mixed into parts of the soil to a depth of about 2 in., while other areas were left untreated. Accepting the estimate that an acre contains 2 million lb. of soil in the top 7 in., the report notes that the application of 4000 lb. of carbon black to an acre gave a concentration of about seven-tenths of one per cent. This is sufficient to darken the soil.

Temperatures were recorded with a potentiometer every 15 minutes, for more than a year. During the spring and summer, maximum daily temperatures reached by the treated soil surface were higher on the average, by about 2°F., than maximum temperatures of untreated soil surfaces. At a 2-in. depth, the carbon-treated soil showed maximum daily temperatures about 3.4° F. higher than those of the untreated soil. Minimum daily temperatures were slightly higher for the treated than the untreated soil, the average difference being nearly one per cent at the surface.

At temperatures above 42° F the rate of biological activity generally doubles with each temperature rise of about 18°. Thus, it is pointed out, even at 2° temperature increase can mean a significant increase in the rate of plant growth.

Use of carbon black made from natural gas would be relatively expensive, at present prices from 3½ to 7 cents per lb. Application rates as low as 2000 lb. an acre have been found effective, however, the chemists state. Moreover, a single treatment of a given tract should suffice for a number of years, even though some loss through erosion may occur.

There is no evidence, as yet, to indicate that carbon black "acts as a plant nutrient, is itself digested by plant roots, or has any other direct effect on plants."

Pain-killer

Heptalgin.

Heptalgin, a new pain-killer six times more effective than morphine, has been produced by chemists in the Glaxo Research Laboratories of Greenford Middleessex, England. Known in the laboratories as C. B. 11, Heptalgin is the result of three years of research. Although from its trials the new drug appears to be as safe as aspirin, it will be given only on the prescription of a doctor until the medical profession has had every opportunity of testing its harmlessness.

Unlike morphine, it does not produce drug addiction, and it attacks the seat of pain without producing drowsiness or a feeling of depression. It can be swallowed as a tablet or given as an injection.

First clues to the new drug come from Germany when, in 1945 scientific search parties discovered that during the war the German Chemists had evolved a useful new drug called amidone, an improvement on existing morphine substitutes. The Greenford chemists took this German drug to pieces to see what makes it tick. As a result, they produced a whole series of alternatives.

One of the series C. B. 6, was more powerful and less harmful than the German drug. But when Greenford chemists hit upon C. B. 11, they were satisfied that they had got something with lower toxicity and greater analgesic effect than anything existing.

The drug can act within a few moments and rarely takes more than half an hour. Its pain relieving effects last from at least three to four hours. In extensive trials carried out so far on patients the drug has given quick relief in rheumatic complaints, pleurisy, heart trouble, sinusitis, toothache, gastric ulcers and in operable cancers. Heptalgin is now generally available through the medical profession for public use.

Protective Film for Cork.

Armstrong Cork Co., Lancaster, Pa., has developed a new material which can be used as either an adhesive or finish for corkboard or corkcovering to prevent damage to the insulation from solvent products.

The new product called solvopruf, is a self-curing compound which may be applied by brush or trowel. It sets to a rubber-like film at room temperature and remains in this condition when exposed to temperatures ranging from 35 deg. F. to 125 deg. F. upon aging six or seven days, solvopruf is resistant to the action of toluene, melthyl eltyl ketone, gasoline, kerosene and water. Although benzene causes solvopruf to swell, the protective film remains in a serviceable condition.

Solvopruf is manufactured for shipment immediately prior to application. It is not to be stored. It is recommended for use only with Cork board or uncoated cork covering since the solvent in the material will soften asphalt products.

Solvopruf is mixed for application on the job. The mix will remain in a fluid condition at normal temperatures for approximately two hrs. and must be used within the period.

The new compound has come through extensive testing successfully. Installations where it has proved satisfactory include oil refineries.

Rain Repellent.

A wax-like rain-repellent substance expected to assist aerial navigation has been patented by a scientist of the National Research Council of Canada. The rain-

repellent, perfected after even years' research by Dr. D. F. Stedman of the Council's Chemistry Division, has proved successful under aircraft tests both in Canada and the U. S. A. The substance when applied to aircrafts windscreen breaks down raindrops into droplet, which are driven off into the air stream. The action is so quick that to the pilot the wind screen appears dry. The materials used are non-corrosive and do not damage paint finishes. Other tests have been carried out by an RAF establishment in England and by the engineering staff of the Trans-Canada Airlines. The new formulation, which the Toronto (fibre glass) Company will produce commercially, is not likely to be suitable for motor wind screens. The condition of wind pressure at high velocity is required for its completely successful use.

Removable Wall Coating—Protection of Laboratories.

What is believed to offer a partial solution of the most serious health hazards of atomic research—radioactive pollution of laboratories and factories—is reported by Dr. A. Carleton Jealous, a chemical engineer of the Oak Ridge National Laboratory, Tennessee, U. S. A.

Experimental use of a removable plastic wall-paper is described in the report, which summarises the conclusions of a large number of scientists and engineers engaged in the development of atomic energy.

Laboratory units have been covered with three coasts of dense paint known as Pruf-coat, over which is sprayed a thin rubbery film called cocoon. It is expected that this type of coating will make it possible to strip off contaminated sections of the outer wall coating and replace them with new layers.

To complete the work, for a small unit, this method takes 48 man-hours, requires five days for drying, and costs about $155. It would, however, obviate the necessity of employing labour for scouring porous concrete walls to eliminate absorbed radioactive materials.

Things are on the Saddle
And ride Mankind.

— **Emerson.**

Optimism is not a precondition of thought but it is a precondition of life.

— **John Buchan.**

NEWS & NOTES

THE GLASS INDUSTRY.

In 1931 when the size of the industry was small, the Government declined to extend protection to it on the ground that it depended on imported supplies of soda ash. It now appears that this handicap was exaggerated. Certain adaptations in plant will, it is true, be necessary if the indigenous soda ash of a light variety is to be consumed by the industry to eliminate part of the imports. But Mr. G. L. Mehta, the President of the Tariff Board, emphasizes that a new set of circumstances has arisen, and the rapid growth of the industry demonstrates that the drawback about soda ash is more than counterbalanced by other natural advantages. The industry today comprises 244 factories.

Here, as in the case of several other industries, accurate statistics of demand and production are lacking. The departmental estimate is that current consumption may be placed at 39 million square feet of sheet and plate glass and 120,500 tons of other varieties. In 1945 the Panel on the Glass Industry expressed the view that the productive capacity of the industry was 20 million square feet of sheet and plate glass and 135,120 tons of other varieties, but figures of actual production are not available from this source. Imports, however, are on the increase. Those of plate and sheet glass rose from an annual average of Rs. 79 lakhs in the last three years to Rs. 101 lakhs in 1948-49, while in the case of tableware they have mounted to Rs. 120 lakhs in 1947-48. Home consumption and exports of indigenous production are both on the upward curve. But the significant point is the growing impact of foreign competition. Protection seems essential for the home industry, but as Mr. Mehta points out, it will be justified only if the technical efficiency of the industry is improved and the quality of the product shows marked progress. The present deficiency in competitive strength can be narrowed, in the short run, by utilisation of new types of machinery and reduction in wastage and breakage to the minimum.

2 Problems of the Bonemeal Industry.

Last month conference on the bonemeal industry has focussed public attention on an industry which hitherto has not received adequate State assistance. With deterioration in the food situation, the industry has gained a new significance and it is well that its problems were examined from the viewpoint of increasing food production. In a total mobilisation of internal resources of organic manure, it will be inadvisable to ignore bonemeal, whatever the religious prejudices against its use. A systematic campaign must be started to overcome current prejudice. Though reliable statistics are not available, it is common observation that only an insignificant part of the total available supply of bonemeal in the

country is utilised for agricultural purposes. While this waste continues at home, India has to approach foreign countries for the allocation of fertilisers. This waste should now be a thing of the past, if the ideal of self-sufficiency in food is to be achieved. How far the results of the conference will be successful in bringing about this improvement is a matter for speculation, but there is no doubt that the conference provided an opportunity for official and traders to express their views on the problems of the industry. Four committees have threshed out the specific problems relating to price fixation, transport difficulties, export potentialities and the co-ordinated development of the industry. Their deliberations are on the whole useful and they will go a long way towards formulating a policy for the expansion of the industry. The price problem is of vital interest to the cultivator because unless bonemeal is available to him at a resonable price, it will not find popularity in the rural areas. But there is no reason why it should not be solved satisfactorily, if the industry is established on sound business principles.

Indian Synthetic Dye Unit Pushed by Government.

Establishment of a large scale synthetic dye plant in the Damodar Valley industrial area is being pushed by the Indian Government a preliminary report on the project has been finished by two German experts, and is being laid before a joint board representing the Central Government, the Bihar and West Bengal Provincial Governments are the Damodar Corp.

The German plan, it is understood will not be taken as final. Representatives of the Czech national chemical works and of an Italian firm also are being invited to submit proposals leading to project survey.

Synthetic Petrol Plan.

India's grandiose plan for a coalbased synthetic petrol plant with an annual capacity of 1,000,000 tons has been considerably sealed down, and the project report from Koppurs is expected to be ready before the end of March.

Instead of the giant plant which is expected to cost roughly $90 million, the plan now is for one only of 100,000 tons annual capacity. Of this, some 76,000 tons would be aviation petrol.

India's pressing shortage of dollars and her unfavourable dollar trade balance are believed to be one of the main reasons for the revision.

New Rubber Uses.

Competitive Products of Ceylon.

Novel methods of employing rubber to produce wood preservatives, insecticides, varnishes, paint, thinners and even paints (of colour powders are provided) are the subject of claims being made in Ceylon.

State assistance is being sought for the Commercial adaptation of the processes involved and it is claimed the paint-thinning preparations, wood preservatives, and insecticides produced from rubber are as effective as turpentine, linseed

oil, etc. and could be marketed for about half the price.

Before representations for State aid were made to Mr. G. G. Ponnambalam, Minister of Industries and Industrial Research, the new products are stated to have undergone extensive tests over a period of some months.

If the Government assistance is granted, it is anticipated that the rubber based products could serve as a substitute for Ceylon's present requirements of turpentine, linseed oil, etc., and would be competitive in World markets.

Oil from Coal Project may start in Australia.

A plant to produce 46,000,000 gal. of high-grade petrol annually-11·5 per cent of Australia's consumption by liquifaction of coal and cracking of shale oil has been announced in Sydney.

A spokesman of the Standard Oil Co. of Australia Ltd. said that approval of the plan by the Common Wealth Government was being awaited. Government sanction was necessary for the expenditure of $7 million on plant and equipment.

It is proposed to install a treatment plant at Baerami, near Muswellbrook, New South Wales. It is said that an American organization has offered a loan of $7,300,000 a year would be effected by the plan through savings on imports and on freight payment. The net annual savings would still exceed $700,000 after payment of royalties and allowance for plant depreciation. The proven coal reserves at the projected plant site would be sufficient to produce $175,00,000 worth of petrol at today's valuation.

BRAVERY AT BILLINGHAM.

Numerous instances of outstanding bravery and devotion to duty by chemical workers are on record, but few we think will excel that of Mr. J. D. Leech, shift foreman on the ammonia synthesis plant at Billingham, who, at the meeting of the I. C. I. Central Council, at Blackpool, three months ago, was decorated with the I. C. I. Bravery Award by Mr. John Rogers. According to the "I. C. I. Magazine", of July, which gives an account of the Blackpool meeting, Mr. Leech was on duty on the operating platform of the plant in the early morning of Dec. 28, last, when a serious escape of high pressure gas suddenly developed inside one end of the building. Well aware of the personal risks in an atmosphere containing explosive gas, Mr. Leech immediately endeavoured to trace and isolate the leak. This being impracticable he switched on the general alarm. Just at this time the gas exploded, but although caught in the centre of the explosion Mr. Leech stayed close to the subsequent fire to isolate and blow down the nearby high-pressure equipment, so as to prevent further gas leakage. He kept full control of the situation until the arrival of his immediate superior, and although badly shaken and singed about the head, continued working until the damaged plant was isolated and the fire put out.

SEPTEMBER INTELLIGENCE

Of interest to Cultivators

There seems to be a feeling among the Agriculturists and the Public that the high cost of Chemical Fertilisers like Ammonium Sulphate and Superphosphate prevents them from making use of these fertilisers in large quantities. At this critical period when we have to make a complete success of the "Grow More Food" campaign, this aspect has to be examined carefully and dispassionately.

Till recently several State and Provincial Governments have been subsidising these manures upto as much as 50% of their value. The sudden withdrawal of the subsidy by some of these governments has affected the demand for these fertilisers and also left the farmer with the impression that the cost has suddenly gone up.

At this juncture, it would be interesting to enquire how, the use of these fertilisers works out economically. Though the results of fertiliser application vary with different soils, yet considering current deficiencies and the present poor yields of our lands, we can safely assume that Ammonium Sulphate or Superphosphate increases the yield of rice by atleast two and a half times. That is, if one ton of the fertilisers is used in the proper proportion along with green manure compost, or dung etc. the yield of rice will increase by two and a half tons in excess of the usual yield. The price of Ammonium Sulphate at present is definitely lower than that of rice by about 11% while the price of Superphosphate is only about three-fifths of the price of rice.

If therefore these two fertilisers are applied to land in the correct proportions, the market price of the yield is increased by not less than two and a half times the quantity (by weight) of either of these two fertilisers used. Hence it is clear that the cultivator in any case stands to benefit financially.

One cwt. of Ammonium Sulphate and one cwt. of Superphosphate (total 2 cwts.) per acre increases the rice yield by 5 cwts. at least. The two fertilisers (2 cwts.) cost about Rs. 30/8/- while the price of the additional rice yield works out to nearly Rs. 104/-. Thus the farmer can expect to get a net gain of Rs. 73/8/- per acre and the country on the whole gets an extra yield of 5 cwts. of rice per acre.

The agriculturists, therefore, stand to gain, by purchasing and using the fertilisers at the market value. They would benefit not only themselves but the country also in taking the initiative and going ahead instead of expecting Government subsidies, or cut in the current fertiliser prices.

Marriages.

The marriage of Sri. K. P. Velayudha Menon of the Sulphate Division with Sy. Sarada, daughter of Sri. C. A. Pangunni Menon was celebrated at Ottappalam on the 3rd September '49.

The marriage of Sri. V. Nammalwar, of our Tiruchirapalli Office, with Sy. Renganayaki, daughter of Sri. K. S. Duraiswami Nayudu of Avadi was celebrated at Srirangam on the 5th September 1949.

We offer our hearty felicitations to both the couples.

നമ്മുടെ വ്യവസായപരമായ നേട്ടങ്ങൾ

കെ. എൻ. പിള്ള, ബി. എസ്. സി.

വ്യവസായപുരോഗതിക്ക് നിദാനമായിട്ടുള്ള സംഗതികളിൽ പ്രധാനമായിട്ടുള്ളതു് പുതിയ കണ്ടുപിടിത്തങ്ങളാണ്. പ്രാഥമികമായി ഇതിനെല്ലാം ഉത്തരവാദി രസതന്ത്രശാസ്ത്രജ്ഞനാണ്. 1840-ൽ ചുരുക്കം ചില ഫാക്ടറികളിൽ മാത്രമേ രസതന്ത്രശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരെ ആവശ്യമുണ്ടായിരുന്നുള്ളു. എന്തെന്നാൽ, വ്യവസായത്തിലെ അസംസ്കൃതസാധനങ്ങൾ വളരെ കൊല്ലങ്ങളായി ഉപയോഗിച്ചുവന്നവതന്നെ ആയിരുന്നു. എന്നാൽ ഇന്നു് 500-ൽ പരം ജോലിക്കാരുള്ള ഏതു ഫാക്ടറിയിലും എഞ്ചിനീയർ കഴിഞ്ഞാൽ അടുത്ത സ്ഥാനം രസതന്ത്രജ്ഞനാണ്. കെമിക്കൽ വ്യവസായത്തിലെ പ്രാഥമിക പ്രയോഗങ്ങളിൽ ഒന്നായ ആസിഡ്നിർമ്മാണം 16-ാം ശതകംമുതൽക്കേ നടപ്പിൽവന്നിരുന്നു. എന്നാൽ 18-ാം ശതകംവരെ അതൊരു വ്യവസായം എന്ന നിലയ്ക്കുള്ള പരിഗണനയ്ക്ക് അർഹമായിരുന്നില്ല. 1840-നും 50-നും മദ്ധ്യേ ഉല്പാദിപ്പിച്ചുവന്നിരുന്ന രാസവസ്തുക്കൾ തുണിവ്യവസായത്തിനാവശ്യമുള്ള സോഡാ, സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡ്, ബ്ളീച്ചിംഗ്പൌഡർ മുതലായവ ആയിരുന്നു. ഇക്കാലത്തിനിടക്ക് മരുന്നുകളും ചായങ്ങളും പരിശുദ്ധമായ രാസങ്ങൾ ആയിരുന്നില്ല. അവ പ്രകൃതിദത്തങ്ങളായ സസ്യങ്ങളിൽനിന്നും മൃഗങ്ങളിൽനിന്നും ഉള്ള ഉല്പന്നങ്ങൾ മാത്രമായിരുന്നു. 1840-നും 1940-നും ഇടയ്ക്കുള്ള ഒരു ശതാബ്ദകാലത്തിനകം അതിനുമുമ്പ് ഉപയോഗിക്കപ്പെടാത്ത പല സാധനങ്ങളും ഉപയോഗപ്രദമാക്കിയിട്ടുണ്ട്. മനുഷ്യജീവിതത്തിന്റെ എല്ലാ വിഭാഗങ്ങളിലും രസതന്ത്രജ്ഞൻ നവംനവങ്ങളായ പദാർത്ഥങ്ങൾ കണ്ടുപിടിച്ചു് കൂടുതൽ സൗകര്യപ്രദമാക്കിയിട്ടുണ്ട്.

യന്ത്രസാമഗ്രികളുടെ വിപുലീകരണം നിമിത്തം മുൻപ് ഉപയോഗിച്ചുവന്നിരുന്ന കാരിരുമ്പിനേക്കാൾ ബലവത്തായ ഒരു ലോഹം കണ്ടുപിടിക്കേണ്ടതായിവന്നു. രസതന്ത്രഗവേഷണങ്ങളുടെ ഫലമായി ഉരുക്ക് ഉണ്ടാക്കുന്നതിനുള്ള 'ബെസീമർ പ്രോസസ്സ്' 'ഓപ്പൺഹാത്ത് പ്രോസസ്സ്', എന്നിവ നടപ്പിലാക്കപ്പെട്ടു. തന്മൂലം ഏതാനും കൊല്ലങ്ങൾക്കിടയിൽ ഉരുക്കിന്റെ വില ഒരു ടണ്ണിനു് 60 പവനിൽനിന്നു് 6 പവനായി കുറഞ്ഞു. അതിനാൽ യന്ത്രസാമഗ്രികൾ, റയിൽപാളങ്ങൾ മുതലായവ ഇരുമ്പുകൊണ്ടുണ്ടാക്കുന്നതിനു പകരം ഉരുക്കുകൊണ്ട് നിർമ്മിക്കപ്പെടാൻ തുടങ്ങി. ഇതു് സാധനങ്ങളെ കൂടുതൽ ഈടുള്ളതും ഘനംകുറവുള്ളതും ആക്കിത്തീർത്തു. കഴിഞ്ഞ ഒരു ശതാബ്ദത്തിനിടക്ക് വീട്ടാവശ്യത്തിനുള്ള പാത്രങ്ങൾ, കലങ്ങൾ, മേൽക്കൂര, കൃഷിആയുധങ്ങൾ മുതലായവ ഇരുമ്പും ഉരുക്കും ഉപയോഗിച്ചു് നിർമ്മിച്ചുവരുന്നു. അതിനാൽ ഇരുമ്പ് തുരുമ്പുപിടിക്കാതിരിക്കേണ്ട ആവശ്യം നേരിട്ടു. പ്ലേററിംഗ്, ഗ്യാൽവനൈസിംഗ്, ചായം ഇടൽ, ഇനാമലിംഗ് മുതലായ പ്രയോഗങ്ങൾമൂലം ഇതു സാധിച്ചുപോന്നു. 1890-നുശേഷം അലൂമിനിയംപാത്രങ്ങൾ മററുള്ളവയോട് കിടപിടിക്കത്തക്കതാണെന്ന് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. മോട്ടോർ വ്യവസായത്തിനും വിമാനങ്ങൾക്കും അലൂമിനിയം വളരെ ഉപകാരപ്രദമായ ഒരു ലോഹമാണ്. ഇപ്പോൾ വീട്ടാവശ്യങ്ങൾക്കുള്ള പാത്രങ്ങൾക്കും മററും അലൂമിനിയം ഉപയോഗിച്ചുപോരുന്നുണ്ട്. ലോകത്തിലെ അലൂമിനിയം ഉല്പാദനത്തിന്റെ വർദ്ധനവ് താഴെ കാണുംപ്രകാരമാണ്:

1890	—	193	ടൺ
1899	—	8,950	ടൺ
1923	—	140,000	ടൺ
1938	—	582,000	ടൺ

ഇപ്പോൾ ക്യാമറാ, ദൂരദർശിനി, ഭൂതക്കണ്ണാടി മുതലായ ശാസ്ത്രീയോപകരണങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനും അലൂമിനിയം ഉപയോഗിച്ചുപോരുന്നു.

ഇക്കഴിഞ്ഞ ഒരു ശതാബ്ദക്കാലത്തിനിടയ്ക്കു് ശാസ്ത്രം പല ഗവേഷണങ്ങൾക്കുശേഷം മനുഷ്യന്റെ നിത്യാവശ്യങ്ങൾക്കു് ഉപകാരപ്രദങ്ങളായ പല സാധനങ്ങളും നിർമ്മിച്ചിട്ടുണ്ടു്. 1839-ൽ ഗുഡ് ഇയർ കമ്പനിക്കാർ റബ്ബർ വൾക്കനൈസിംഗ് പ്രയോഗം കണ്ടുപിടിച്ചു. തൻമൂലം വാട്ടർപ്രൂഫ് സാധനങ്ങൾ, യന്ത്രങ്ങൾക്കുള്ള ബെൽട്ടു് മുതലായവയുടെ നിർമ്മിതി എളുപ്പമുള്ളതായിത്തീർന്നു. റബ്ബർടയറിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തവും സൈക്കളിന്റെ ജനസമ്മതിയുംമൂലം റബ്ബർവ്യവസായം പുരോഗമിച്ചു. എന്നാൽ യഥാർത്ഥമായ പുരോഗമനം മോട്ടോർകാർമൂലം ഉണ്ടായതാണു്. ലോകത്തിലെ റബ്ബർ ഉല്പാദനത്തിന്റെ വർദ്ധനവു് താഴെ കാണും പ്രകാരമാണു്.

1910	—	70,000	ടൺ
1920	—	350,000	ടൺ
1938	—	1,400,000	ടൺ

വൾക്കനൈറ്റ് എന്ന സാധനത്തിന്റെ കണ്ടുപിടിത്തംമൂലം ഫൌണ്ടൻപെൻ നിർമ്മാണം സുഗമമാക്കപ്പെട്ടു. വൈദ്യുത വ്യവസായങ്ങൾക്കു് ഇതു വളരെ സഹായകരമായിട്ടുണ്ടു്. 1869-ൽ സെല്ലുലോയിഡ് കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടു. കളിക്കോപ്പുകൾ, ഫോട്ടോഫിലിം മുതലായവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് ഇതു വഴിതെളിയിച്ചു. 1906-ൽ ബേക്ക്ലൻഡ് എന്ന ശാസ്ത്രജ്ഞൻ ബേക്കലൈറ്റ് കണ്ടുപിടിച്ചു. ലോകമഹായുദ്ധത്തിനു മുൻപു് ബേക്കലൈറ്റ് വളരെ ഉപകാരപ്രദമായ ഒരു സാധനമായിതോന്നിയിരുന്നില്ല. ഇപ്പോൾ വിവിധവർണ്ണങ്ങളിലുള്ള പ്ലാസ്റ്റിക് സാധനങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് ഇതു് ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നു. ഇത്തരം പ്ലാസ്റ്റിക്, എലക്ട്രിക് ഫിറ്റിംഗ്സ്, ഫൌണ്ടൻപെൻ മുതലായവ നിർമ്മിക്കുന്നതിനു് ഉപയോഗിക്കുന്നു.

കെട്ടിടനിർമ്മാണത്തിനുള്ള വസ്തുക്കളും കൂടുതൽ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടു്. ചെറിയ കെട്ടിടങ്ങൾ ഇപ്പോഴും തടിയും കല്ലും ഉപയോഗിച്ചാണു് നിർമ്മിച്ചുവരുന്നതു്. എന്നാൽ മിക്ക വലിയ കെട്ടിടങ്ങളുടേയും ചട്ടക്കൂടു് ഇരുമ്പോ ഉരുക്കോ കൊണ്ടാണു് നിർമ്മിക്കുന്നതു്. 18-ാം ശതകത്തിന്റെ അന്തിമദശയിൽ ഇരുമ്പുപാലങ്ങൾ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടു. ഇരുമ്പുതൂണുകൾ ഉപയോഗിച്ചുള്ള കെട്ടിടങ്ങൾ 19-ാം ശതകത്തിന്റെ ആരംഭംമുതൽ കണ്ടുവരുന്നുണ്ടു്. വിലകുറവുള്ള ഉരുക്കിന്റെ വിപുലമായ തോതിലുള്ള നിർമ്മാണം 1860-മുതല്ക്കാണു് തുടങ്ങുന്നതു്. ആ കാലത്തിനിടയ്ക്കാണു് ചിക്കാഗോയിലെ അംബരചുംബികളായ കെട്ടിടങ്ങൾ ആദ്യമായി നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടതു്. അത്ര അധികം ഉയർന്ന കെട്ടിടങ്ങളില്ലാത്ത ഇംഗ്ലണ്ടിൽ ഉരുക്കുചട്ടക്കൂടിൽ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ട കെട്ടിടങ്ങൾ 1909-നുശേഷമേ ഉണ്ടായിട്ടുള്ളു. 1918-നുശേഷം എല്ലാ വലിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്കും ഉരുക്കു് ഉപയോഗിച്ചുവരുന്നുണ്ടു്.

കോൺക്രീറ്റ് ഉപയോഗിച്ചു് കെട്ടിടങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുക നവീനലോകത്തിന്റെ ഒരു പ്രത്യേകതയാണു്. കല്ലു്, മണ്ണു്, വെള്ളം, സിമൻറ് എന്നിവയെല്ലാം കൂട്ടിച്ചേർത്താണു് കോൺക്രീറ്റ് ഉണ്ടാക്കുന്നതു്. കോൺക്രീറ്റ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള കെട്ടിടങ്ങൾ 20-ാം ശതകത്തിൽ മാത്രമേ നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളു. എന്നാൽ അത്തരം കെട്ടിടങ്ങൾ അത്രയ്ക്കു സമ്മതി നേടിയിട്ടില്ല.

തുണിവ്യവസായത്തിലെ നൂതനമായ ഒരു കണ്ടുപിടിത്തം റേയൺ ഉല്പാദനമാണു്, റേയൺ കണ്ടുപിടിക്കപ്പെട്ടതു് 19-ാം ശതകത്തിലാണെങ്കിലും അതു് വൻതോതിൽ ഉല്പാദിപ്പിക്കാൻ സാധിച്ചതു് 1900-നു ശേഷമാണു്. 1910-ഓടുകൂടി കൊല്ലത്തിൽ ഏകദേശം 3000 ടൺ കൃത്രിമപ്പട്ടു് നിർമ്മിച്ചുവന്നു. 1927 ആയപ്പോൾ ഉല്പാദനം 125,000 ടൺ ആയി വർദ്ധിച്ചു. 1938-ൽ ലോകത്തിലെ പട്ടുനിർമ്മാണ

ത്തിൻെറ 9 ഇരട്ടി, അതായതു് 450,000 ടൺ കൃത്രിമപ്പട്ടു് നിർമ്മിക്കുവാൻ സാധിച്ചു.

പരിഷ്കാരവികാസത്തിൻെറ ഫലമായി ലോകത്തിൽ കടലാസ്സിൻെറ ഉപയോഗം സീമാതീതമായി വർദ്ധിച്ചിട്ടുണ്ടു്. 1860-നുമുൻപു് പേപ്പർ ഉല്പാദനം മുഴവൻ പഞ്ഞിയിൽനിന്നും സാധിച്ചുപോന്നു. എന്നാൽ ഇന്നു് ലോകത്തിനാവശ്യമുള്ള കടലാസ്സ്, പഞ്ഞിയും തുണിയും ഉല്പാദനത്തേക്കാൾ നാലിരട്ടിയാണു്. അതിനാൽ ഇപ്പോൾ അതു് വുഡ്പൾപ്പിൽനിന്നും നിർമ്മിക്കപ്പെട്ടുവരുന്നു.

നൂതന വസ്തുക്കളുടേയും ശാസ്ത്രീയ മാർഗ്ഗങ്ങളുടേയും കണ്ടുപിടിത്തംമൂലം കഴിഞ്ഞ ഒരു ശതാബ്ദംകൊണ്ടു് വളർച്ചയെ പ്രാപിച്ചതു് ആഹാരസാധനങ്ങളുടെ ഉല്പാദനമാണു്. (ഇക്കാലത്തിനിടയ്ക്കാണു് ശാസ്ത്രീയമായി മലിനസാധനങ്ങൾ കടലിലേയ്ക്കൊഴുകുന്നതിനുള്ള മാർഗ്ഗം കണ്ടുപിടിച്ചതു്. നമ്മുടെ മലമൂത്ര വിസർജ്ജനാദികളിൽ ധാരാളം നൈട്രജനും ഫോസ്ഫറസും ഉണ്ടു്.) കൃഷിസ്ഥലങ്ങളെ കൃത്രിമ രാസവളങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചു് ഫലഭൂയിഷ്ഠമാക്കുന്ന സമ്പ്രദായം ഏകദേശം ഒരു നൂററാണ്ടായി നടപ്പുള്ളതാണു്. ആദ്യത്തെ രാസവളം ഫോസ്ഫേററ്സ് ആണു്. മിക്ക ഭൂമിയും ഈ അംശം കുറവുള്ളതായിരിക്കും. 1842-ൽ 'ഫോസ്ഫേററ് റോക്കും' 'സൾഫ്യൂറിക് ആസിഡും' ഉപയോഗിച്ചു് സൂപ്പർഫോസ്ഫേററ് ഉല്പാദനം ആരംഭിച്ചു. 1860 മുതൽ പൊട്ടാസിയം ഉപ്പുകൾ ഖനനംചെയ്തു് രാസവളങ്ങളായി ഉപയോഗിച്ചുപോന്നു. എന്നാൽ ഏററവും വലിയ പരിഷ്ക്കരണം മണ്ണിലേക്കു് നൈട്രജൻ ചേർക്കുകയായിരുന്നു. ചിലിയിൽനിന്നു് സോഡിയം നൈട്രേററും ഗ്യാസ് പ്ലാൻറുകളിൽനിന്നു് അമ്മോണിയം സൾഫേററും 1880 മുതൽ ലഭിച്ചുവരുന്നു. രാസവളങ്ങളുടെ ഉപയോഗം പ്രതിദിനം കൂടിക്കൂടി വരികയാണെന്നു് താഴെ കാണുന്ന കണക്കുകൾ പരിശോധിച്ചാൽ മനസ്സിലാക്കാം.

1903	—	370,000	ടൺ
1912	—	760,000	ടൺ
1926	—	1,240,000	ടൺ
1938	—	5,000,000	ടൺ

മണ്ണിൻെറ ഫലഭൂയിഷ്ഠത കുറയുംതോറും ആഹാരോല്പാദനം ഒരു കെമിക്കൽ വ്യവസായം ആയിത്തീരുന്നതാണു്.

Rana Esculenta.

The Edible Frog Export Corporation has held what is described as a religious service in Kumanoto, Japan to "console the souls of 150,000 frogs shipped to the U. S."

കാർഷികസഹകരണം

ശ്രീ. കെ. എസ്സ്. നീലകണ്ഠം.

ലാഭത്തിനും ചൂഷണത്തിനുംവേണ്ടി നടത്തുന്ന സംഘടനകളെ നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തേണ്ടതാണെന്നും സമുദായനന്മയ്ക്കും രാജ്യശ്രേയസ്സിനുമായി പ്രവർത്തിക്കേണ്ട സഹകരണ സംഘങ്ങളാണ് ഇന്നാവശ്യമായിരിക്കുന്നതെന്നുമുള്ള അഭിപ്രായം ഗവമ്മെൻറുകളും പൊതുജനങ്ങളും ഒന്നുപോലെ പുറപ്പെടുവിച്ചുകാണുന്നു. ഭക്ഷ്യാൽപാദനം കഴിയുന്നതും വർദ്ധിപ്പിച്ച് രണ്ടു സംവത്സരക്കാലത്തിനകം ഭാരതത്തെ സ്വയംപര്യാപ്തതയിൽ എത്തിച്ചേർക്കുവാൻ രാജ്യവ്യാപകമായ തോതിലുള്ള ശ്രമങ്ങളും ഒരു വശത്തു നടക്കുന്നു. ഈ സാഹചര്യങ്ങളിൽ ബോംബെ പ്രവിശ്യ കാർഷികോദ്ധാരണാർത്ഥം കൈക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന സൃഷ്ടിപരമായ ഒരു പരിപാടി ഏവരുടേയും ഹാർദ്ദമായ അഭിനന്ദനത്തിനു പാത്രമാകേണ്ട ഒന്നാണ്. ക്യാപ്റ്റൻ S. P. മോഹിതേ ആസൂത്രണം ചെയ്ത വിപുലമായ ഒരു പരിഷ്കൃത സഹകരണ കാർഷികപദ്ധതി അടുത്ത കാലത്ത് ബോംബെ ഗവമ്മെൻറ് അംഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നതായി അറിയുന്നു.

ഏകദേശം 21 ലക്ഷം ഉറുപ്പികയുടെ ചെലവുവരുന്ന പ്രസ്തുത പദ്ധതി താമസിയാതെ ആ പ്രവിശ്യയിൽ നടപ്പിലാക്കാനുള്ള പ്രാരംഭനടപടികൾ കൈക്കൊണ്ടുവരുന്നുവെന്നാണ് അറിയുന്നത്. കാർഷികവിളവുകൾ വർദ്ധിപ്പിക്കുക, ഭക്ഷ്യാൽപാദകരുടെ ആദായവീതം വർദ്ധിപ്പിക്കുക, ചെറുതുണ്ടുകളായി ചിതറിക്കിടക്കുന്ന കാർഷിക സ്ഥലങ്ങൾ സംയോജിപ്പിക്കുക, പരിഷ്കൃത കാർഷികരീതികൾ പ്രചരിപ്പിക്കുക, കർഷികോല്പന്നങ്ങൾക്ക് വിപണിസൗകര്യങ്ങൾ സജ്ജീകരിക്കുക, ഇത്യാദി കാര്യങ്ങൾ സഹകരണാധിഷ്ഠാനത്തിൽ പുരോഗമിപ്പിക്കുകയെന്നതാണ് പ്രസ്തുത പദ്ധതിയുടെ ലക്ഷ്യം. കർഷകവൃത്തിയിലേർപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന ഭൂരിഭാഗം ഗ്രാമീണർക്കും വിളവുകാലമൊഴികെയുള്ള സമയത്ത് നിർബന്ധിത തൊഴിൽരാഹിത്യം സംഭവിക്കുന്നതു സ്വാഭാവികമാണല്ലോ. ആ കാലഘട്ടങ്ങളിൽ ഉപതൊഴിലുകളെന്ന നിലയിൽ കൃഷിപ്പണികളോടൊത്ത് ഇതര ധനാഗമമാർഗ്ഗങ്ങൾ നൽകുന്ന ചെറു കുടിൽവ്യവസായങ്ങൾ രാജ്യത്തിൽ സാർവത്രികമാക്കുവാനുള്ള ഉദ്യമങ്ങളും പ്രസ്തുത പദ്ധതിയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.

ഈ വിധമുള്ള സർവതോമുഖമായ പുരോഗമനത്തെ ലക്ഷ്യമാക്കി ചുവടെ വിവരിക്കുന്ന പ്രകാരമുള്ള നാലു ജാതി സഹകരണസംഘങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുവാനാണ് ശ്രീ മോഹിതേയുടെ നിർദ്ദേശം. അദ്ദേഹത്തിന്റെ ആദർശപ്രകാരമുള്ള സംഘങ്ങളെ ഏതാണ്ടിപ്രകാരം വർണ്ണിക്കാം. (1) ശാസ്ത്രീയരീതിയിൽ കൃഷി നടത്തുവാനുള്ള സഹകരണ പുരോഗമന കർഷകസംഘം (Co-operative better farming Society) (2) സഹകരണ സംയുക്ത കർഷകസംഘം (Co-operative Joint Farming Society) (3) സഹകരണ കുടിയാൻ കർഷകസംഘം (Co-operative tenant farming Society) (4) കൂട്ടുകൃഷി സംഘം (Collective farming Society).

ഇവയിൽ ആദ്യത്തേതായ പുരോഗമന സംഘങ്ങൾ ശാസ്ത്രീയരീതിയിലുള്ള കാർഷിക പരിപാടികൾ മുഖേന വിളവു വർദ്ധിപ്പിച്ച് അംഗങ്ങളുടെ സാമ്പത്തികനില അഭിവൃദ്ധിപ്പെടുത്തുന്ന വിഷയത്തിലായിരിക്കും കൂടുതൽ ശ്രദ്ധ കേന്ദ്രീകരിക്കുന്നത്. ഈ സംഘടനയിലെ ഓരോ വ്യക്തിയും പ്രത്യേകമായിത്തന്നെ കൃഷി നടത്തുകയാണെങ്കിലും വിത്ത്, വളം ആദിയായി ഉൽപാദനസാമഗ്രികളുടെ സംഭരണം, കൊയ്ത്ത്, വില്പന മുതലായ വിഷയങ്ങ

ളിൽ അംഗങ്ങൾ സഹകരണാധിഷ്ഠാനത്തിൽ ഏകോപിച്ചു പ്രവർത്തിക്കേണ്ടതാണ്. എന്നാൽ ഇതര വിഷയങ്ങളിലും പ്രാധാന്യം നൽകുവാൻ തീരുമാനിക്കുന്ന സംഘങ്ങൾ വിവിധോദ്ദേശ സംഘങ്ങളായിത്തന്നെ പ്രവർത്തനം നടത്തേണ്ടിവരുന്നു.

സഹകരണ സംയുക്ത കർഷകസംഘത്തിന്റെ പ്രവർത്തനം അല്പം വ്യത്യസ്ത രീതിയിലായിരിക്കുന്നതാണ്. ചെറു കർഷകരായ അംഗങ്ങൾ അവരവരുടെ ചെറിയ തുണ്ടു ഭൂമികൾ സംയോജിപ്പിച്ച് അംഗങ്ങളിൽനിന്നുതന്നെ തെരഞ്ഞെടുക്കപ്പെടുന്ന ഒരു പ്രവർത്തകസമിതിയുടെ നേതൃത്വത്തിൽ കൃഷി നടത്തുന്നതായിരിക്കും. അംഗങ്ങൾക്ക് അവരുടെ സ്ഥലത്തിന്മേലുള്ള അവകാശങ്ങൾ അഭേദ്യമായിരിക്കുന്നതോടൊപ്പം അവർ നിലത്തിൽ ചെയ്യുന്ന അന്നന്നുള്ള പണികൾക്ക് ന്യായമായ കൂലി നൽകപ്പെടുന്നതുമാണ്. സംഘത്തിന്റെ ലാഭവീതം (ഡിവിഡൻറ്) നിശ്ചയിക്കുന്നത് അംഗങ്ങളുടെ ഭൂമിയുടെ വിസ്തീർണ്ണത്തേയും നൽപുതില്പിടനയും അടിസ്ഥാനമാക്കിയായിരിക്കും. വിളവുകൾ പൊതുവായി കൊയ്തൊരുക്കി ഒന്നായി വില്പന നടത്തി ലഭിക്കുന്ന തുകയിൽനിന്നും തറപ്പാട്ടം, വേലക്കൂലി, ഭരണച്ചിലവ്, കരുതൽധനം മുതലായ ഇനങ്ങൾ തള്ളി ബാക്കിയുള്ളത് ഓരോ അംഗത്തിനും ലഭിച്ചിട്ടുള്ള കൂലി, ശമ്പളത്തിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ക്ലിപ്തപ്പെടുത്തുന്നു. ഈ നിയമം സംഘം വക സ്ഥലത്തുള്ള ജോലികൾക്ക് പ്രഥമഗണന നൽകുവാൻ സഹായകമായിത്തീരുന്നതാണ്. വിളവെടുക്കുന്ന ചിട്ടകൾ തീരുമാനപ്പെടുത്തുക, കൃഷിക്കാവശ്യമുള്ള സാധനസാമഗ്രികൾ മൊത്തമായി വാങ്ങുക, ഉല്പന്നങ്ങൾ മൊത്തമായി വിററഴിക്കുക, ഭൂമീ സംസ്ക്കരണത്തിനും ഇതര ദേഹണ്ഡങ്ങൾക്കുംവേണ്ടി സ്ഥാവര ജംഗമങ്ങളിന്മേലും വിളവുജാമ്യത്തിന്മേലും കടം വാങ്ങുക, കാർഷികോന്നമനത്തിനു വേണ്ടി ആവതെല്ലാം ചെയ്യുക എന്നീവിധമായിരിക്കും ഈ ജാതി സംഘങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന പരിപാടി.

കുടിയാൻ കാർഷികസംഘത്തിന്റെ പ്രവർത്തന സമ്പ്രദായം, ഒരു ജന്മികുടിയാൻ ഏർപ്പാടിന്റെ മാതൃകയിലാണ്. കൃഷിസ്ഥലങ്ങളെല്ലാം ഒന്നായിച്ചേർത്ത് സൗകര്യമാംവിധം ബ്ലോക്കുകളായി തിരിച്ചശേഷം ഓരോ ബ്ലോക്കും അംഗങ്ങൾക്ക് കൃഷിചെയ്യുവാൻ മാത്രം ഒരു ക്ലിപ്തപാട്ടത്തിന് വിട്ടുകൊടുക്കുന്നു. സംഘം തൽക്കാലജന്മിയായും അംഗങ്ങൾ തൽക്കാലകുടിയാന്മാരായുമാണ് കൃഷി നടത്തേണ്ടത്. കുടിയാന്മാരെല്ലാം അതാതു ബ്ലോക്കിലുള്ള കെട്ടിടങ്ങൾ തനതാവശ്യത്തിന് ഉപയോഗപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട് ഒരു ക്ലിപ്തസംഖ്യ സംഘത്തിലേക്ക് കൂലിയായി കൊടുക്കണം. സംഘം രൂപീകരിക്കുന്ന ഒരു പ്ലാൻ അനുസരിച്ച് അംഗങ്ങൾ കൃഷി ചെയ്യേണ്ടതാണ്. എന്നാൽ ഈ പൊതുനിയമത്തിന്റെ പരിധിക്കുള്ളിൽ ഓരോ അംഗത്തിനും അവനവനു യുക്തമെന്നു തോന്നുന്ന രീതിയിൽ കൃഷി ചെയ്യാനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യമുണ്ടായിരിക്കുന്നതുമാണ്. കുടിയാന്മാർക്കാവശ്യമുള്ള വിത്ത്, വളം, വിലക്കൂടുതലുള്ള യാന്ത്രികോപകരണങ്ങൾ മുതലായവ സംഘം നൽകുന്നതിനുപുറമേ അംഗങ്ങൾ ആവശ്യപ്പെടുന്നപക്ഷം സംഘംതന്നെ ഉൽപന്നങ്ങളെ ഒന്നായി കൈകാര്യം ചെയ്യുവാനും തയ്യാറാകണം. ചെലവുകളെല്ലാം കഴിച്ചുണ്ടായിരിക്കുന്ന ലാഭത്തിൽനിന്നും ഒരു തുക കരുതൽധനമായി നീക്കിവച്ചശേഷം ബാക്കിയുള്ളതു കുടിയാന്മാരുടെ പാട്ടസംഖ്യയുടെ തോതനുസരിച്ച് ഭാഗിച്ചുകൊടുക്കുന്നതാണ്.

സഹകരണ കൂട്ടുകൃഷിസംഘം പ്രായേണ രൂപീകരിക്കുന്നത് ഭൂമിഉടമ ഇല്ലാത്തവരും ഇതര ഉല്പാദന സാമഗ്രികളുള്ളവരുമായ കൃഷീവലന്മാരെ ചേർത്തായിരിക്കും. അവക്ക് പാട്ടമായോ മററു പ്രകാരത്തിലോ സ്ഥലസൗകര്യം നൽകുന്നതിനുദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടിട്ടുള്ളതാണ് ഈ സംഘങ്ങൾ. അവ അംഗങ്ങളുടെ പൊതു പ്രയത്നവും മൂ

തലും വിനിയോഗിച്ചും അവക്ക് ദൈനംദിനമുള്ള പണിക്കൂലി നൽകിയും പ്രവൎത്തനം നടത്തുന്നു. ഓരോ വൎഷാവസാനവും കണക്കു നോക്കി ശമ്പളം കഴിച്ചു് ബാക്കി തുകയിൽ ഭരണപരമായ ചിലവും ഒരു കരുതൽധനവും പോകെ വരുന്ന രൊക്കം ലാഭം ഓരോ അംഗത്തിനും ലഭിക്കുന്ന ശമ്പളത്തുകയുടെ ക്രമമനുസരിച്ചു് വീതിച്ചു കൊടുക്കുന്നതായിരിക്കും.

ബോംബെ പ്രവിശ്യയിൽ, പൊതുവെ പറയുന്നപക്ഷം ഭാരതത്തിൽ എവിടെയും, മുൻവിവരിച്ചപ്രകാരം സഹകരണാധിഷ്ഠാനത്തിലുള്ള കൃഷിക്കു ലഭിക്കാവുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ ചുവടെ സൂചിപ്പിക്കുന്ന മൂന്നു പ്രധാന ഇനങ്ങളിൽ പെട്ടവയായിരിക്കാവുന്നവയാണ്. 1. ചെറുതുണ്ടുകളായി ഇപ്പോൾ തത്ക്കാലകൈവശത്തിൽ വച്ചു് കൃഷി ചെയ്തുപോരുന്ന കൈവശക്കാരും പാട്ടക്കാരും സംഘടിതമായി ഏകോപിച്ചു പ്രവൎത്തിക്കുവാൻ സൗകൎയ്യമുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ.

2. സക്കിൾ വകയോ സ്വന്തമായി കൃഷി നടത്താത്തവരുടെ വകയോ ആയി ഇപ്പോൾ കൃഷി നടത്തിപ്പോരുന്ന സ്ഥലങ്ങൾ.

3. സൎക്കാർവക തരിശുകളും ഉദ്ധാരണപ്രയോഗങ്ങൾക്കുശേഷം മാത്രം കാൎഷികയോഗ്യമായിത്തീരുന്ന ജന്മിവസ്തുക്കളും, എന്നിവയാണ് ആ മൂന്നു തരത്തിലുള്ള ഭൂമികൾ.

ആദ്യത്തെ ഇനത്തിൽപെട്ട ഭൂമികളെ സംബന്ധിച്ചു് ഉടൻതന്നെ സംയുക്ത കാൎഷികസംഘങ്ങൾ സ്ഥാപിക്കുവാൻ തീരുമാനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുകയാണ്. ഭൂസ്വത്തുടമസ്ഥൎക്കും സംരക്ഷിതരായ പാട്ടക്കാൎക്കും അവരുടെ കഴിവുകളെല്ലാം ഏകോപിപ്പിച്ചു് കൃഷി നടത്തത്തക്കവിധം അവൎക്കു വേണ്ട പ്രോത്സാഹനം നല്കുവാനും ഗവൎമ്മെൻറ് ഉദ്ദേശിക്കുന്നുണ്ടു്. സൎക്കാർവക തരിശുകളെ കാൎഷികവകുപ്പു് ഉദ്ധാരണം ചെയ്തു് കാൎഷികയോഗ്യമാക്കിത്തീൎക്കണമെന്നാണ് തീരുമാനപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതു്. ഈദൃശ പ്രവൎത്തനംമൂലം കാൎഷികയോഗ്യമായ സ്ഥലത്തു് മോട്ടോർ കലപ്പകൊണ്ടുള്ള ഉഴവു്, എഞ്ചിൻ പമ്പ് മുതലായ ജലസേചനപദ്ധതികളുടെ ഉൽഘാടനം, വലിയ തോതിലുള്ള അണകൾ, മണ്ണിന്റെ വളപുഷ്ടി മുതലായി അഭിവൃദ്ധികരമായ ഉപാധികളും അവയുടെ വിജയകരമായ പ്രവൎത്തനങ്ങളും സാദ്ധ്യമാക്കുന്നതിനുതകുന്ന സഹകരണ പുരോഗമനകാൎഷികസംഘങ്ങൾ രൂപീകരിക്കുന്നതിനുള്ള ശ്രമങ്ങൾ തകൃതിയായി നടന്നുവരികയാണത്രേ.

ബോംബെ പ്രവിശ്യ മുഴുവൻതന്നെ ഗവൎമ്മെൻറുവക സ്ഥലങ്ങളെ സംബന്ധിച്ചായാലും ഇതരജാതി ഭൂമികളെ സംബന്ധിച്ചായാലും ഈ പ്രസ്ഥാനത്തിന്റെ പ്രവൎത്തനപരിധിക്കുള്ളിൽ കൊണ്ടുവന്നു് തന്മൂലം സാധിക്കുന്നതെല്ലാം കാൎഷികാഭിവൃദ്ധിക്കുവേണ്ടി വിനിയോഗിക്കുന്നതായിരിക്കും എന്നാണു് അവിടത്തെ തീരുമാനം.

ബോംബെ പ്രവിശ്യയിൽ സാധിക്കാവുന്നതിനെക്കാൾ എത്രയോ കൂടുതൽ വിജയം നാനാപ്രകാരേണ നോക്കിയാലും നമുക്കാണ് സാധ്യമായിരിക്കുന്നതെന്നു് നിസ്സംശയം പറയാം. അതിലേക്കു് നാം ഈ വിഷയത്തിൽ ഉണൎന്നു പ്രവൎത്തിച്ചാൽ മാത്രം മതിയാകും.

ലക്ഷത്തിലധികം അംഗങ്ങളുൾപ്പെട്ടു് ഭീമമായ തുക കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നതായി മൂവ്വായിരത്തോളം സംഘങ്ങളുള്ള നമ്മുടെ ഐക്യസംസ്ഥാനത്തു് എന്തുതന്നെ സാധിച്ചുകൂടാ! വെറും കടംവായ്പയും കുടിശികയും കേസുമായി കഴിഞ്ഞുകൂടിയിരുന്ന നമ്മുടെ ഒട്ടനവധി സംഘങ്ങളെ അകാലമൃത്യുവിൽനിന്നും രക്ഷിച്ചതു് "റേഷൻവ്യാപാരം" എന്ന ഏൎപ്പാടാണ്. ഈ ഏർപ്പാടു് സഹകരണപ്രവൎത്തന മഹാസമുദ്രത്തിലെ ഒരു തുള്ളി ജലം മാ

ത്രമാണുതാനും. എന്നിരുന്നിട്ടുപോലും എത്ര ഗുണഫലങ്ങളാണ് അത്രയും പ്രവർത്തനത്തിൽനിന്നും സംഘത്തിനു ലഭിച്ചിട്ടുള്ളതു്. അടുത്ത കാലത്തു് അവയുടെ പ്രവർത്തനസീമ അല്പമൊന്നു വിപുലപ്പെട്ടതാതെയുമിരുന്നിട്ടില്ല. എന്നുവരികിലും പൊതുവെ പറയുന്നതായാൽ നമ്മുടെ സഹകരണസംഘങ്ങൾ അവയുടെ സാദ്ധ്യതകളുടെ പരിധികൾക്കുള്ളിൽ പ്രവേശിക്കുകകൂടി ചെയ്തിട്ടില്ലെന്നുള്ളതു് വെറും പരമാർത്ഥം മാത്രമാണ്. വ്യക്തികളെ പ്രോത്സാഹിപ്പിച്ചു് സംഘടിപ്പിക്കുന്നതിനും സംഘടനകൾക്കു് പ്രചോദനം നൽകി മുൻവിശദീകരിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രകാരമുള്ള സൃഷ്ടിപരപരിപാടികൾ നടപ്പിൽ വരുത്തുന്നതിനും ഇന്നത്തെ പരിതഃസ്ഥിതികൾ ഏററവും അനുകൂലമായിരിക്കുന്നുവെന്നുള്ള വസ്തുത നാം മനസ്സിലാക്കണം. ഈ വിഷയത്തിലേയ്ക്കു് നമ്മുടെ പൊതുജന പ്രമാണികളുടെയും സഹകാരികളുടെയും സവിശേഷമായ ശ്രദ്ധയെ സാദരം ക്ഷണിച്ചുകൊള്ളുന്നു.

AIDS TO EFFICIENCY!

BLACK AND DECKER PORTABLE ELECTRIC TOOLS

The Crompton Engineering Co. (Madras) Ltd.

POST BOX 205, MADRAS.

BRANCHES:

BANGALORE, CALICUT, COIMBATORE,

SECUNDERABAD & VIZAGAPATAM.