

Aspecto

*de la Agricultura intensiva en la provincia de
Ocaña, Departamento Norte de Santander.*

Por RAFAEL OBREGON BOTERO, I. A.

y FRANCISCO J. OTOYA, I. A.

INTRODUCCION

Un inteligente sentido de lógica deducción, unido al patriótico esfuerzo por el mejoramiento de su tierra, llevó al Dr. Luis Carvajalino Jácome a la conclusión de que el problema de la agricultura intensiva en la Provincia de Ocaña (Santander del Norte) presentaba aspectos tan diversos y complejos, que quiso por todos los medios interesar a los Gobiernos Nacional y Departamental en una favorable solución.

Fue así como en el cumplimiento de un programa de resurgimiento progresivo de la industria agrícola, este conocido profesional nortesantandereano pidió al Ministerio de la Economía Nacional se comisionara a un Fitopatólogo y a un Entomólogo para estudiar los problemas surgidos del creciente aumento de plagas y enfermedades en la región y especialmente el decaimiento que por estos factores notábase en la industria cebollera.

Atendiendo a la insinuación, el Ministerio de la Economía tuvo a bien encargarnos de tan interesante comisión y para el mejor cumplimiento a nuestro juicio, estudiamos y observamos con algún detenimiento los diferentes aspectos de su agricultura. Estas observaciones y concusiones

las queremos presentar y ofrecer como una modesta cooperación al programa de progreso en cuyos resultados finales están empeñados tanto sus dirigentes como el pueblo de Santander.

A pesar de que nuestra misión se limitaba al estudio de la sanidad de los cultivos, quisimos hacer extensivas las observaciones a otros puntos de vital importancia, toda vez que las modalidades de la región presentaban aspectos de un problema que pudiéramos llamar nuevo para nuestra agricultura nacional.

Quizás el cultivo del café en las tierras del Quindío tienen un verdadero aspecto de agricultura intensiva con caracteres de económica importancia, pero aparte de ésta y de contadas regiones del país, nos atrevemos a opinar que la localidad ahora descrita se perfila como exponente de la futura agricultura intensiva a la cual tendremos que apelar dentro de poco tiempo llevados por el constante empobrecimiento de los suelos, el aumento de población y el incremento de demanda de mercados. Estos y otro gran número de factores son los que mueven a la población rural hacia métodos la mayoría de las veces adquiridos por observaciones y deducciones tomadas de su propio cultivo, en los cuales van envueltas muchas fatigas, muchos sudores y trabajos, pero que interpretándolo bien, es la misma necesidad aguzadora de la inteligencia que ejercita el músculo para luchar por subsistir, que es análogo a progresar.

No será este problema regional un asomo al futuro aspecto al cual marchamos con rapidez y que llegará en un no lejano día para el país como resultado de los desmontes, el arrastre de los suelos hacia los ríos y el exceso de población?

Algunos puntos serán tratados con mayor intensidad, como son: todo lo relacionado con el cultivo de la cebolla que en realidad fue nuestra mira principal durante el reconocimiento; la erosión del suelo por considerarla como un verdadero problema de la región, y algunos puntos de vista nuestros sobre un programa de acción a este respecto.

Aprovechamos la ocasión para agradecer a los señores Carvajalino Jácome, Benito Cabrales, Antonio García y Alberto Franco por las facilidades y atenciones que los tres

primeros nos brindaron, sin las cuales no habríamos llenado nuestro deseo de estudiar el problema; y al último, por su valiosa cooperación de los dibujos aquí insertados; también, a los hacendados que tan galantemente contribuyeron con sus datos para el mejor éxito de la comisión.

SUELOS

Para completar nuestro reconocimiento agrícola de la Provincia, queremos tratar (aunque someramente debido a causas que adelante explicaremos), algunos puntos relacionados con los suelos. Naturalmente estos puntos deberían tener por nuestra parte una atención especial, ya que el estudio de ellos constituye la base para una serie de observaciones y recomendaciones, pero creemos con las siguientes apreciaciones dejar siquiera sentadas algunas bases para un serio estudio posterior.

Para estas observaciones, nos hemos basado sólo en los análisis petrográficos de las rocas dominantes en la Provincia de Ocaña, de las cuales, es de suponer, fueron formados los actuales suelos, sin tener en cuenta algunas condiciones biológicas y físicas.

El análisis de las rocas (que adelante daremos), nos demuestra la abundancia del elemento potasio, así como del aluminio, el hierro, el sodio y especialmente el silicio que tiene gran influencia en la acidez y composición física de los suelos.

Análisis.—El análisis petrográfico verificado por el Laboratorio de Minas y Petróleos, es el siguiente:

Muestra N° 4.771 (original 4)

El espécimen enviado se caracteriza por una forma cristalina y por sus dos planos de exfoliación en ángulos rectos; los ácidos no lo atacan y es fusible con dificultad.

La muestra se identificó como un feldespató sódico, Anortoclasa, cuya composición química es NaAlSi_3O y

KAlSi_3O_8 con el silicato de sodio en proporción de 3:1 con respecto al silicato de potasa. También se halla presente el calcio ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) en cantidades pequeñas.

Este feldespato se forma durante la cristalización de las rocas ígneas y en los diques de pegmatita.

Muestra N° 4.772 (original 5)

Identificación petrográfica: Se trata de una pegmatita-granítica compuesta de:

Microclina.....	KAlSi_3O_8
Cuarzo.....	SiO_2
Biotita.....	$\text{H}_2\text{K} (\text{Mg}, \text{Fe}) 3\text{Al} (\text{SiO}_4)_3$

Muestra N° 4.772 (original 5)

Muscovita.....	$2\text{H}_2\text{O} \cdot \text{K}_2\text{O} \cdot 3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$
----------------	--

Pequeños cristales de granate, apatita, y magnetita.

Muestra N° 4.773 (original 6)

Pegmatita granítica en estado de descomposición, tiene casi la misma composición que la muestra anterior, pero la muscovita es la mica principal. Su forma redonda, indica que ha sufrido algún transporte del lugar de su origen. También contiene limonita que sirve de cemento entre los diferentes minerales.

Muestra N° 4.774 (original 7)

Pegmatita gábrica descompuesta. Exhibe granos gruesos de cuarzo, feldespato (ortoclasa, KAlSi_3O_8); pequeñas cantidades de mica, augita y bastante limonita.

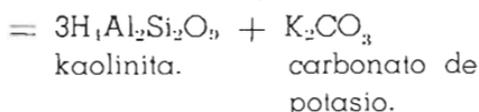
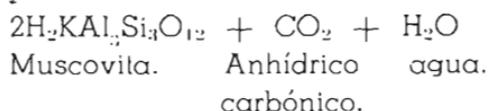
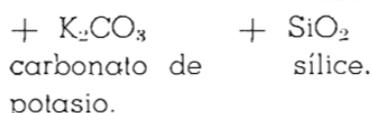
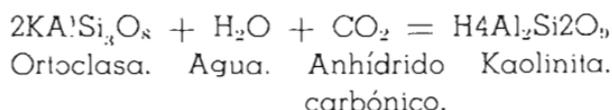
Muestra N° 4.775 (original 8)

Granito rosado.

La roca es de grano grueso y bien trabado. Los principales constituyentes son ortoclasa, cuarzo y microclina. También aparecen los minerales accesorios como apatita (CaF $\text{Ca}_4 (\text{PO}_4)_3$), biotita y magnetita.

Las rocas enviadas son todas rocas ígneas, algunas en estado de descomposición, según se nota bajo el microscopio.

Entre los agentes principales que obran en la descomposición de las rocas tenemos, en primer lugar, la hidratación, acción que generalmente está acompañada por la carbonatación, ya que el agua del suelo lleva en solución el anhídrido carbónico, el cual causa la carbonatación, como podremos ver en la formación del carbonato de potasio, proveniente de la ortoclasa y la muscovita, principales constituyentes de las rocas de la región, procesos que se efectúan según la siguiente reacción:



Por las anteriores reacciones podremos suponer que tales suelos son ricos en potasio en forma asimilable, hecho que pudimos comprobar por observaciones directas, especialmente por el hecho de que el tabaco adquiere un desarrollo y calidad muy favorable, así como otras plantas que requieren, como el tabaco, gran cantidad de este elemento para adquirir un desarrollo óptimo.

En la misma región encontramos gran cantidad de hierro como lo indican los análisis que hemos dado. La abundancia de este elemento de varios compuestos diferentes, da a los suelos coloraciones que varían desde el rojo intenso hasta el amarillo pálido, según el grado de oxidación del elemento y la abundancia en los suelos. Además de hierro, notamos que existen cantidades apreciables de aluminio, especialmente en las cercanías a Abrego; bien podremos clasificar estos suelos, siguiendo la nomenclatura internacional, como suelos lateríticos. Estos suelos pueden provenir de la descomposición de rocas graníticas, por lo

cual su composición física es arcillosa, con buen contenido de granos de sílice.

En cambio, los suelos adyacentes al municipio de La Playa son francamente arenosos, con un alto contenido de potasio, sílice y aluminio.

La presencia de leguminosas naturales, así como la facilidad para el desarrollo de las cultivadas, hace pensar en la existencia de cierta cantidad de cal en tales suelos, a pesar de que los análisis petrográficos sólo demuestran pequeñas proporciones. Nos explicamos esta presencia de cal en los suelos observados por el hecho de que las aguas que bañan esta región traen en su seno proporciones apreciables de compuestos cálcicos, hecho que se puede apreciar aun observando el color de ellas.

Hablando en un sentido general, los suelos se caracterizan por ser francamente arenosos, no muy ricos en materias fertilizantes, especialmente en nitrógeno y en fósforo, cuya fuente principal de obtención es la materia orgánica, muy escasa en la región: Además, los cambios producidos por motivo de la fuerte erosión son tan grandes, que sería difícilísimo decir a ciencia cierta cuál es el origen y formación de estos suelos, así como si los suelos provenientes de estas rocas corresponden a los que actualmente forman la región.

Como hemos dicho al principio, este estudio es sólo un ligero bosquejo sobre el problema de los suelos, pues sólo disponemos de datos poco precisos, ya que los cambios químicos afectan en pequeña escala la constitución íntima de los suelos, mientras que los cambios biológicos pueden trastornar un terreno por reacciones bioquímicas.

Debido a la carencia de análisis de los suelos (muestras que enviamos hace algún tiempo a los Laboratorios de Minas y Petróleos sin obtener hasta el momento ningún resultado), no hacemos más extenso este importante estudio, y estas suposiciones deberán ser comprobadas en el futuro para completar el estudio agrológico de la región.

LA EROSION

Importancia.—Grandísima es la importancia que para la industria agropecuaria del país tiene la erosión o arras-

tre de la capa productiva del suelo causada por el agua que corre sobre la superficie.

Con el objeto de señalar la importancia de este problema, daremos a continuación algunos ejemplos que muestran de modo preciso las grandes pérdidas causadas por la acción de las fuerzas naturales.

En los Estados Unidos, donde el problema ha sido mirado con especial deferencia, las pérdidas ocasionadas por la erosión han sido calculadas en 2.000.000.000 de dólares anuales por concepto de las nutrientes pérdidas especialmente de nitrógeno, fósforo, potasio y materia orgánica. Otros cálculos sobre el volumen de tierra fértil arrastrado por la fuerza de la erosión tanto del agua como del aire, arrojan una suma de 8.000.000.000 de toneladas llevadas al mar por los grandes ríos, siendo solamente una pequeña parte de este total depositada en las riberas de los ríos.

El río Misisipi, la arteria fluvial mayor de Norteamérica, transporta anualmente al Golfo de Méjico un total de 730.000 toneladas de materias sólidas, entre las cuales se encuentra gran cantidad de partículas orgánicas y minerales poseedoras de una fertilidad potencial altísima.

Cálculos practicados por especialistas en la materia indican que el peso total perdido por tal concepto, en los Estados Unidos, es de 90.000.000 de toneladas de sustancias nutrientes e indispensables para el desarrollo vegetal, sin incluir en tales cálculos las sustancias perdidas por el agua de infiltración estimadas en 30.000.000 de toneladas.

Al comparar estas grandes pérdidas de suelo laborable que año tras año empobrecen la nación, con todos los sistemas usados para retribuir a la tierra las sustancias perdidas, es decir el nitrógeno, el fósforo, el potasio, etc., encontramos que sólo una sesentava parte de las pérdidas son retribuidas por año.

Estas inmensas pérdidas que hemos anotado, por sí solas demuestran la gran importancia del problema, sin tener en cuenta otros factores casi tan importantes, como son los problemas sociales, agrícolas y agrológicos encadenados al arrastre constante de los suelos.

Creemos que otro tanto y con relativa importancia ocurre en nuestros suelos colombianos, y los datos anteriormen-

te dados los quisimos anotar para tener con ellos una idea de las proporciones alcanzadas por tan vital problema para la vida de una nación, lo cual indica claramente la necesidad de llevar estadísticas y cálculos que nos orienten sobre los perjuicios que a diario tenemos por tal concepto. En el caso particular de la Provincia de Ocaña, esta fase de la investigación agrícola alcanza a nuestro juicio proporciones muy grandes. por lo cual y en vista de que él constituye la base para el mejoramiento de sus tierras y cultivos, hemos querido dedicar buena parte de nuestro trabajo, en planear siquiera fundamentos de una acción oficial y particular para contrarrestar el destructor efecto de estas fuerzas naturales.

Causas de la erosión.—Puede estimarse que en general las causas de la erosión o deslave de las tierras están en proporción directa con el régimen pluviométrico (lluvias) en combinación con la topografía del suelo y la composición física (contenido de arcilla, materia orgánica, etc.), siempre que estos suelos no estén cubiertos por una vegetación de raíces profundas y abundantes que evitan la acción de los agentes mencionados.

Del postulado anterior podemos deducir fácilmente que el desmonte constituye una de las causas predominantes para hacer que las aguas de lluvia arrastren las capas de suelo con mayor intensidad.

Después de haber enunciado las principales causas de la erosión entraremos a analizar los factores diferentes que influyen en el arrastre de los suelos de la Provincia de Ocaña.

La situación geográfica de la Provincia de Ocaña, co-



Efectos del agua en terrenos cercanos a "La Playa. Es de notar la altura que alcanzan estos "estorages" y "canjilones".

locada en las estribaciones de la Cordillera Oriental, la cual se bifurca y subdivide profusamente en todo el territorio del Departamento de Santander, trae como consecuencia el hecho de presentarse una topografía muy accidentada, por lo cual y debido a sus fuertes pendientes facilita la acción de arrastre del agua al imprimirle a ella una mayor velocidad. Tal topografía relacionada íntimamente con un régimen pluviométrico abundante durante los meses de invierno, caracterizado por torrenciales aguaceros, típicos de los climas tropicales (calientes y medios), arrastra día por día a los ríos principales enorme cantidad de material en suspensión que paulatinamente y de una forma sistemática empobrecen el terreno para la explotación agrícola.

Indudablemente, junto a los factores antes mencionados como causantes del deslave en la región, el desmonte sin un plan definido puede considerarse como el factor, si se quiere, de-



Una verdadera sala formada por "estoraques".

terminante y responsable para que los otros elementos causantes actúen en tal forma, que hoy el viajero se sorprenda al comparar otras regiones del país con las desnudas lomas dominantes en el paisaje de gran parte de Santander.

En efecto, a lo largo de la zona atravesada por la carretera de Convención a Ocaña se nota palpablemente un cambio más o menos brusco entre la región semi-árida de Ocaña y las tierras de aceptable fertilidad de Convención. Analizando las causas que ocasionan tan notorio cambio, hemos podido llegar a la conclusión de que la aparente fertilidad que presentan las tierras del último municipio, de topografía similar y quizá más abrupta que la dominante en el municipio de Ocaña, se debe a las grandes extensiones de terreno sin desmontar, especialmente en las cimas

de los cerros. Además, la tala de los bosques cercanos empieza sólo a practicarse o ha empezado hace pocos años, por lo cual los efectos desastrosos de ella aún no son apreciables.

Por otra parte, en el municipio de Convención, centro productor de café, el desmonte es sustituido parcialmente por cafetales y sus árboles de sombrío, condición ésta que evita en parte el efecto de la erosión, regularizando además el régimen de lluvias. En cambio, a medida que se avanza por la carretera en dirección al municipio de Ocaña, va haciéndose notoria la disminución de vegetación, así como la notable reducción de plantaciones de café. Más adelante y paulatinamente se observan grandes extensiones de suelo desprovistas de vegetación, cubiertas tan sólo por una gramínea de valor casi nulo para la industria agropecuaria, conocida en la región con el nombre de "paja de loma".

Las características de las regiones adyacentes al municipio de Ocaña y especialmente por las formaciones naturales de sus bosques, hacen creer que en un tiempo esta comarca, hoy de apariencia árida y escaso valor agrícola, azotada constantemente por la erosión, estaba cubierta de bosques naturales y poseía gran fertilidad.

Las escasas vías de comunicación han mantenido esta Provincia alejada prácticamente del resto no sólo del Departamento sino del país, motivo por el cual es de suponer que todo su progreso material ha sido adquirido por el desarrollo interno de su industria agropecuaria. Esta es la única explicación que podemos darnos, al considerar la existencia de grandes núcleos de población que al través de muchos años han derivado la subsistencia por el continuo laboreo de la tierra ubicada a los alrededores de Ocaña, capital de la Provincia.

El intensivo y constante trabajo de las tierras, trajo como consecuencia el desmonte casi total de la región para reemplazar aquellas que agotadas iban mermando el rendimiento al cual estaban acostumbrados. Por decenas de años la situación continuó sin ningún cambio, llegando a la lamentable que hoy contemplamos y que claramente es el resultante del desmedido desmonte aumentado progresi-

vamente por la necesidad que el crecimiento de población tenía de nuevas tierras.

Efectos de la erosión.—Al practicar un estudio de las causas y efectos de la erosión encontramos un conjunto de circunstancias que disminuyen la capacidad productiva del suelo y que agruparemos, para mayor claridad, en tres partes: (a) efectos agrológicos, (b) agrícolas, y (c) sociales.

(a) **Efectos agrológicos.**—El suelo de esta región, de topografía accidentada, **cimentado** sobre grandes masas de rocas en vía de descomposición, ha sufrido, como anteriormente hemos anotado, los efectos de grandes aguaceros, comunes en estas localidades durante las épocas de fuertes inviernos, acarreado la destrucción del suelo, del subsuelo y aun de las mismas rocas descompuestas o en estado de descomposición, inutilizando por ello grandes extensiones de terreno que fueron aptas para el florecimiento de la industria agrícola. Estos efectos pueden observarse en gran

de escala en los municipios de Ocaña, La Playa y Abrego, en donde la erosión con sus destructivas consecuencias se puede notar en todas sus variadas formas.

Para comprender mejor el problema agrológico que acarrearán tales condiciones, dividiremos el estudio sobre el particular en tres partes, a saber: (1) erosión del suelo propiamente dicha, (2) erosión del subsuelo y formación de grietas y canchales, y (3) pérdida de campos fértiles por acumulaciones sedimentarias.

El primer tipo o grupo de este fenómeno está grandemente esparcido por toda la región, con especialidad en los municipios de Ocaña y La Playa, siendo fácil observar-



Efecto de la erosión del subsuelo.

lo por las grandes extensiones de suelo sin capa vegetal apreciable, así como la floración que en la mayor parte se nota, de un suelo rojizo que indica la presencia o proximidad del subsuelo. Además, es frecuente el notar cómo varias partes de estos suelos (de consistencia más floja) exhiben la roca viva o en estado de descomposición, situación que hace imposible prosperar toda clase de vegetación y sólo al cabo de miles de años, si la mano del hombre no interviene, se forma una capa de suelo fértil y laborable.

Dejamos así señalado este primer grupo o tipo de erosión que sólo puede resolverse favorablemente, en parte, por una arborización parcial combinada con otras medidas, como lo veremos adelante.

El segundo tipo o grupo, común en el municipio de La Playa, se caracteriza por la formación de cañadas, grietas o canchilones que en un principio toman la forma de una **V**, cambiando esta primera



Formación típica de canchilones o grietas.

forma por la de **U** a medida que el agua obra sobre el subsuelo y las rocas en descomposición que los forman. Poco a poco estas grietas se unen entre sí, de tal manera que al perder por efecto del agua las partículas que las rodean, se van definiendo las columnas que vienen a formar los típicos "estoraques". La formación de ellas también obedece a la resistencia que a los embates del agua presentan ciertas rocas en estado de descomposición poco avanzada y a las grandes piedras colocadas en la parte superior y que defienden así las partes del suelo que cobijan.

Este tipo de erosión hace sus estragos especialmente



Formación típica de columnas.

por inutilizar grandes extensiones de terrenos como planicies y laderas de montañas, etc., de gran porvenir agrícola.

Además de todos estos inconvenientes anotados, este tipo de erosión tiene la importancia de ser el origen del tercer tipo, del cual trataremos en seguida.

En todas las regiones adyacentes o cercanas a los terrenos que presentan la erosión en el estado anterior, observamos que las cañadas y lotes vecinos están cubiertos por los detritus (arenas y fragmentos de roca) arrastrados por el agua y depositados sobre los suelos fértiles a medida que merma la velocidad esta corriente que lleva en su seno un sinnúmero de partículas de potencialidad fertilizante casi nula.

Este tipo de erosión ocasiona graves perjuicios ya que cubre con material improductivo grandes extensiones de tierras fértiles y de rendimiento agrícola apreciable. El fenómeno descrito no se aprecia de una manera rápida, antes por el contrario, cuando empieza a presentarse, la tierra adquiere una mayor fertilidad debido a que los restos del suelo y del subsuelo conservan parte del nitrógeno, fósforo y potasio del antiguo suelo, elementos éstos indispensables a la nutrición de las plantas.

Este tipo de erosión ocasiona graves perjuicios ya que cubre con material improductivo grandes extensiones de tierras fértiles y de rendimiento agrícola apreciable. El fenómeno descrito no se aprecia de una manera rápida, antes por el contrario, cuando empieza a presentarse, la tierra adquiere una mayor fertilidad debido a que los restos del suelo y del subsuelo conservan parte del nitrógeno, fósforo y potasio del antiguo suelo, elementos éstos indispensables a la nutrición de las plantas.



Efectos de la erosión en terrenos planos.

Esta aparente fertilidad empieza a perderse paulatinamente hasta constituir suelos impropios para la agricultura, en cualquiera de sus formas.

En estos tres tipos podemos resumir el problema agrológico de la erosión, en la región visitada.

b) **Efectos agronómicos.**—El empobrecimiento de las tierras por efecto del agua que corre por la superficie o por el interior acarrea a los agricultores grandes erogaciones que imposibilitan en la mayor parte de los casos y especialmente entre nosotros, el cultivo de ciertas plantas de carácter económico.

En la región de La Playa, una de las más afectadas por la erosión, se observa que todos los cultivadores aplican gran cantidad de materia orgánica a sus suelos, para poder de esa manera sostener el monocultivo de la cebolla sin que por ello pueda notarse la existencia de suelos ricos en materia orgánica. En las partes no cultivadas se ve claramente que la capa vegetal es nula y con especialidad a lo largo de las vegas de La Playa, las cuales están formadas casi en su totalidad por un suelo francamente arenoso proveniente del lavado constante de los cerros, así como de la formación de los estoraques o canjilones.

Tipos de suelos como éstos, de gran valor agrícola en otros tiempos y cuya fertilidad ha desaparecido paulatinamente, deberán ser sometidos a una campaña de enmienda basada sobre la rotación de cultivos, abonamiento, empleo de adecuada maquinaria y, en fin, todos aquellos sistemas que en general aumentan la productibilidad de las tierras laborables, contrarrestando así los efectos desastrosos de una situación mantenida durante tantos años. Al tratar sobre los cultivos adecuados para evitar los efectos de la erosión, veremos más extensamente los sistemas aconsejables para llenar estas deficiencias actuales.

Además de los problemas ya mencionados y provenientes del estado actual, se presenta uno de importancia tal vez igual o mayor que los tratados, como es el de la carencia de agua utilizable libremente para los riegos, del cual trataremos más adelante.

Un viajero que recorra el municipio de La Playa, en-

cuentra a su paso el curso de la quebrada del mismo nombre, que posee un caudal de aguas tal vez suficiente para las necesidades agrícolas de la región, pero cuyo aprovechamiento es muy difícil por encontrarse sus aguas muy profundas. Es característico de la región encontrar tramos de la quebrada que pierden totalmente su volumen de agua, quedando completamente cubierta por una capa de arena en la que sólo es posible determinar el curso de la quebrada por una ligera humedad presente en la superficie. En algunas partes, un poco alejadas de los campos de cultivos, los agricultores hacen verdaderos pozos en el lecho de la quebrada para poder aprovechar parte de las aguas con el fin de irrigar plantaciones situadas varios kilómetros abajo de la toma, constituyendo éste el procedimiento más usado en la región.

La profundización de las aguas en la forma que hemos descrito es uno de los palpables efectos de la erosión en su tercer tipo que estamos considerando.

El aumento de la capa de suelo infértil, tanto en las vegas como en el lecho de la quebrada, trae como consecuencia la pérdida de las aguas y podemos considerar tal hecho como un factor limitante en la explotación de ciertas plantas, especialmente durante las épocas de sequía en las cuales se impone un sistema de riego apropiado.

(c) **Efectos sociales.**—El deslave de los suelos y especialmente de la capa vegetal por el agua que corre sobre la superficie, no sólo presenta problemas de carácter técnico sino que además origina problemas de orden social y económico que traen graves consecuencias para la economía regional.

Por estudios paleontológicos más recientes se ha podido constatar que las grandes extensiones áridas y semi-áridas del mundo eran cuna de grandes civilizaciones así como de grandes núcleos de población, las cuales obtenían su sustento casi exclusivamente de los cultivos hechos en las regiones adyacentes. Observaciones hechas hace pocos años por Hugh H. Bennet en la colonia francesa de Nigeria, muestran muy claramente el efecto producido por el lavado continuo de las aguas a la tierra. Así, en esta colonia, pudo observar el Dr. Bennet grandes extensiones de terreno

completamente desiertas en donde hace un poco más de 200 años florecían núcleos de población de considerable importancia numérica, según consta en los archivos que sobre el particular lleva el Gobierno francés. El empobrecimiento del suelo, el encarecimiento de la vida y el difícil medio de subsistencia, hizo que los pobladores de estas regiones, antiguamente tan fértiles, abandonaran las faenas agrícolas emigrando hacia otras localidades propicias para su desenvolvimiento económico y social, quedando tan sólo pequeños grupos dedicados a la cría de animales supremamente sobrios, como el caballo, las cabras, etc.; pero luégo estos restos de las pasadas civilizaciones, obrando como los primeros emigrantes, retiráronse del lugar, y hoy estas tierras están convertidas en verdaderos desiertos.

Vemos, pues, cómo el hombre en todos los tiempos, cambia por medio de sus labores cotidianas la estructura física y aun climatérica de zonas habitadas por él, favoreciendo así la acción de las fuerzas naturales que en su avance destructor ocasiona enormes pérdidas para la economía mundial.

En la Provincia de Ocaña empieza ya a presentarse el fenómeno de emigración, especialmente en el municipio de La Playa, en donde los cultivadores de cebolla abandonan, día a día, los campos, para radicarse en las estribaciones de la cordillera, lugares apetecidos por los agricultores, ya que en ellos se encuentran tierras fértiles y aptas para el crecimiento y desarrollo económico de la industria cebollera, iniciándose apenas el desmonte.

La emigración se presenta no sólo dentro de los límites regionales o departamentales, sino que ella alcanza hasta otros departamentos del país, como sucede al establecerse los cultivadores en la Sierra Nevada de Santa Marta, en donde encuentran halagadoras perspectivas para la industria cebollera. Así, la pérdida paulatina de la población rural hacia el Departamento del Magdalena y hacia otros lugares, causada por los desastrosos efectos de la erosión, por el incremento constante de las enfermedades y plagas y de hecho por los bajos rendimientos obtenidos, acarrea constante amenaza para la Provincia, ya que ellos serán los futuros competidores en los mercados de la Costa A-

Atlántica, competencia muy desventajosa para los que permanecen aún luchando contra los enemigos y la infertilidad del suelo.

Nuestro estudio anterior es un llamamiento para demostrar la importancia que tiene en la economía del Departamento el problema de la erosión, ligado, como lo hemos visto, a problemas sociales, técnicos y casi humanitarios, en cuya resolución deberán entrar valerosamente a luchar tanto las entidades departamentales como el Gobierno Nacional, apoyados por la buena voluntad de cada uno de los pobladores de la Provincia.

Dejamos aquí planteado el problema de la erosión, en el cual consideramos las principales causas y efectos ligados a varios aspectos de importancia en la economía agrícola y social. Réstanos tratar algo sobre las medidas tendientes a evitar los desastres por ella causados, enumerados durante la pasada exposición.

Métodos para reprimir la erosión.—Existen varios métodos para la represión de la erosión en sus distintas formas de actuar, la mayoría de ellos basados en la arborización o siembra de plantas que, por su sistema radicular y sus características de follaje, impidan en cierto modo el arrastre de la tierra por la acción del agua, ya obrando como barreras naturales, ya reteniendo gran cantidad de agua en su follaje, ya regularizando el régimen pluviométrico de la región y, en fin, aminorando en cualquier forma la velocidad del agua, aumentando su poder de infiltración e impidiendo el arrastre de las partículas de tierra.

Por ser la erosión un fenómeno natural que se presenta con características tan distintas e influyendo de un modo tal la topografía del terreno, no es posible dar un sistema general o "standard" para su eliminación sino que es necesario estudiar las diferentes regiones, dando un sistema adecuado para cada una de ellas.

En vista de lo anteriormente expuesto, hemos creído conveniente hacer una división al respecto, para tratar de un modo general los distintos métodos empleados para cada tipo topográfico.

Reconocido es por todos los investigadores dedicados al estudio de los problemas de la erosión, que la repobla-

ción forestal constituye uno de los sistemas más recomendables para evitar los efectos del deslave en todas sus formas, pero ella no puede llevarse a cabo en los campos fértiles o semi-fértiles, ya que tales tierras darían mayor rendimiento si se dedicaran a otra rama de la industria agropecuaria. Teniendo en cuenta que es imposible dar una norma general para todos los suelos, dividiremos el estudio en varias partes, según la topografía y otros factores especiales.

En cuatro apartes podremos dividir el estudio sobre el particular: (a) cimas de los cerros con pendientes fuertes, en donde sería casi imposible el establecimiento de industrias agropecuarias; (b) zonas de pendientes más suaves cuyo desnivel esté comprendido entre un 30 a un 40%; (c) suelos de pendientes suaves comprendidas entre un desnivel del 10 al 30%, y (d) zonas planas o riberas de los ríos, de pendientes menores de un 10%, actualmente azotadas por los efectos del arrastre de las aguas.

En cuanto al numeral primero, o sea las cimas de los cerros con pendientes fuertes, entraremos a estudiar el efecto de los bosques en relación con la erosión y los árboles que a nuestro juicio son más recomendables para la repoblación forestal de la región en estudio.

El deslave de la tierra ocasionado por el agua que corre por la superficie, está en relación directa con el área desprovista de vegetación; en cambio, en las regiones donde nacen con abundancia las plantas, se producen los fenómenos que a continuación enumeramos.

Entre los principales fenómenos encontramos que las raíces de las plantas, al introducirse a la tierra, obran como adherente de las partículas del suelo, impidiendo ser arrastradas por el agua; además, por el motivo de perforar el suelo, dan a él una consistencia porosa que favorece la absorción del agua de lluvia e impide su desplazamiento por la superficie, haciendo mermar igualmente la velocidad, que está en relación directa con el volumen de agua que corre.

Otro fenómeno de gran importancia y de gran ventaja es el de reducir el caudal de agua, ya que las plantas que crecen en las cimas de los cerros, constantemente la

utilizan para su mantenimiento, es decir, para formar sus compuestos orgánicos, pues gran cantidad de ella, con los compuestos absorbidos del suelo y del aire y por medio de la luz del sol, quedarán convertidos en sustancias de gran valor para la economía.

La tercera ventaja por la cual es de utilidad la vegetación en tales sitios, es la retención del agua en el follaje, que obra como paraguas de las lluvias e impide que gran cantidad de agua llegue a la superficie de la tierra corriendo con rapidez; así obraría desastrosamente sobre el suelo;

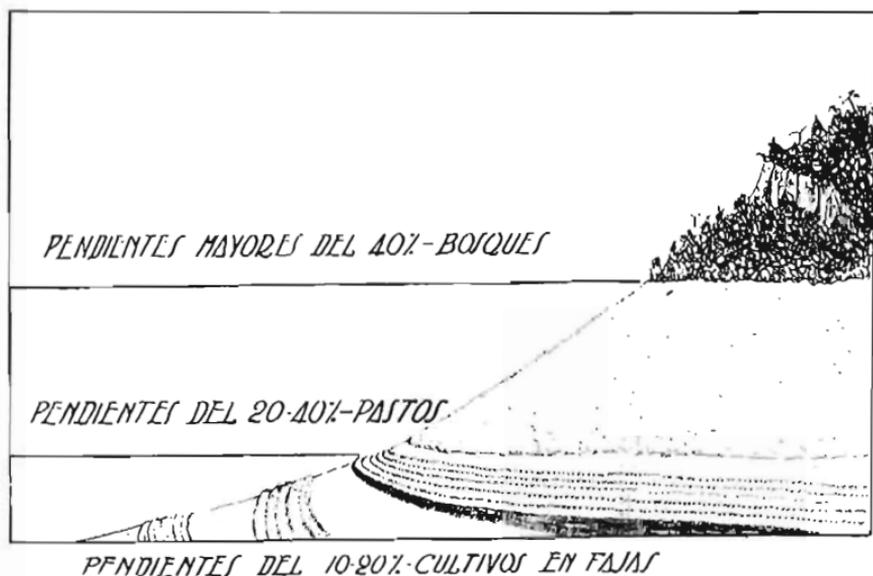


Gráfico que indica los distintos sistemas empleados para evitar la erosión.

la vegetación evita el golpe directo de ella; además, gran cantidad de esta agua retenida en las hojas, prontamente se evapora, evitando que luego arrastre gran cantidad de partículas. Esta evaporación tiene además la ventaja de regularizar las lluvias, y modificar el régimen pluviométrico.

La topografía de la Provincia de Ocaña está caracterizada por cerros de una pendiente más o menos fuerte cuyas laderas mueren en las márgenes de las quebradas y especialmente del río Algodonal. Las cumbres de estos cerros, de pendientes fuertes, serían ideales para la arborización, ya que, como vimos atrás, se evitarían los efectos del

agua de lluvia. Además, las características topográficas y agrológicas impiden el desenvolvimiento económico de otra fase de industria agropecuaria.

La arborización deberá establecerse al principio, utilizando árboles de rápido crecimiento, que requieran poca agua para su desarrollo, es decir, que puedan prosperar en suelos semi-áridos, ya que el agua no es abundante en esta zona y los elementos nutritivos son apenas utilizables por plantas poco exigentes. Una vez obtenida la repoblación rápida, por árboles no maderables, creemos conveniente el reemplazo paulatino de esta vegetación, artificialmente creada, por otra que se pueda explotar con fines económicos más directos, desarrollándose bien, puesto que ha encontrado un ambiente de humedad y suelo favorables, por los efectos de la primera arborización. La explotación del segundo bosque deberá efectuarse metódicamente, sin talarlo de una vez en grandes zonas.

Entre los árboles utilizables para practicar la primera o inicial arborización que recomendamos, creemos que puedan escogerse entre los siguientes:

Pomarroso — (*Eugenia jampos*)

Cucharó — (*Clusia* sp.) Fam. Gutíferas.

Samán — (*Samanea Saman*)

Bracatinga — (*Mimosa bracatinga*).

Dorancé — (*Chamaesena reticulata* (Willd.) Pittier.

Es claro que la lista puede aumentarse con un estudio más detenido de la flora de la región, pero por nuestras observaciones creemos que los anteriormente enunciados darían buen resultado, pudiendo ser utilizados como materia prima para la producción de carbón, así como para abastecer los campos adyacentes de leña, madera para cercas, etc.

En todos los municipios y en especial sobre los cerros que rodean a Abrego, en donde para los usos domésticos utilizan como leña el estiércol seco, se debe hacer la arborización con estas plantas, las cuales deberán explotarse por medio de podas de sus ramas, material que puede suplir esta necesidad de leña. Al mismo tiempo y explotando por medio de este sistema de poda, se da aireación y luz a la parte inferior de los bosques y la hojarasca provenien-

te de esas podas suministrará materia orgánica, mejorando así las condiciones del suelo y adaptándolos para la futura arborización con plantas maderables.

La primera siembra de árboles, es decir, de pomarrosos, etc., deberá efectuarse de tal manera que el bosque quede formado por varias especies diferentes, obteniendo así una arborización heterogénea que no presente dificultades en cuanto a plagas y enfermedades, lo cual puede ser, en un tiempo cualquiera, factor limitante de los buenos efectos que se desea obtener.

En pocos años, va formándose un ambiente favorable para el desarrollo de la segunda arborización, ya que el suelo y el ambiente en general irán transformándose paulatinamente hasta ser propicios para el desarrollo de árboles de valor mayor, como cedros, nogales, etc., los cuales en bosques heterogéneos irán reemplazando los anteriores y al cabo de 15 a 20 años se tendrá un bosque formado por tales árboles, de gran valor industrial.

Para la formación del segundo bosque, deberá procederse de la manera siguiente: una vez que los árboles del bosque primitivo hayan alcanzado un desarrollo medio y transformado un poco el suelo, se iniciará la plantación de los segundos árboles, los maderables, a la vez que se practicará una poda de los primeros, con las ventajas de utilizar el material resultante como leña y permitir la entrada de luz y aire, tan necesarias para la segunda arborización.

Tan pronto como los árboles de la segunda etapa han alcanzado un desarrollo medio, pero sin tener aún un tronco aprovechable, los primitivos existentes se destruyen, utilizándolos para carbón o para leña.

Los propietarios que no quieran establecer la segunda etapa del plan, es decir la plantación de árboles maderables, podrán continuar con la utilización de la madera del primer tipo de arborización, siempre que ella sea practicada, como ya lo hemos indicado, con método y sólo explotando las ramas podadas.

Con el presente plan que proponemos, creemos que se resuelva todo el problema de carencia de leña, carbón y madera de la región, dando así pie al establecimiento de nuevas industrias, sin tener en cuenta los beneficios que

el método seguido pueda reportar para la conservación y sostenimiento de fertilidad de los suelos laborables.

Comprendemos que los métodos preconizados implicarán para su efectivo beneficio un lapso más o menos largo; pero en vista de que es de actualidad el problema de leña y carbón, podrá adoptarse tanto por el momento como norma también a seguir para el futuro, el reemplazar los postes de cercas, por árboles o arbustos para leña, que tengan además características melíficas. Esta última condición favorecerá otra nueva industria adaptable a las condiciones de agricultura intensiva poco extendida entre nosotros: la apicultura.

Es la apicultura o crianza de abejas, una industria casera en la cual se invierte un pequeño capital y la cual, conectada a otras actividades del campo, proporciona trabajo lucrativo a toda una familia, constituyendo, en el futuro, una base de mantenimiento y riqueza de la región.

Esta recomendación no la hemos basado en suposiciones del momento, sino que demuestra observación sobre las abejas salvajes existentes en la región y hemos podido deducir la abundancia de plantas melíficas, así como el hecho de que el clima y otras condiciones son favorables para el establecimiento de la nueva industria que puede ser única o adyacente a otras actividades del campo.

Los objetivos alcanzados por la repoblación forestal, y mencionados atrás, son apenas una parte de la relación que tiene el medio ambiente con los árboles y en general con los bosques. Además de estos fenómenos se presentan otros tal vez de mayor importancia, de los cuales trataremos en seguida, relacionados íntimamente con las actividades agrícolas e industriales.

Hemos visto anteriormente la estrecha relación que existe entre el régimen de lluvias y la existencia de bosques, pero apenas hemos tomado un aspecto de la cuestión. No sólo las zonas cubiertas de bosque ayudan a la regularización de las lluvias sino que aumentan su cantidad y frecuencia por las razones siguientes: las plantas, constantemente y durante todo su ciclo de vida, evaporan por sus estomas grandes cantidades de agua para con ello establecer el movimiento ascendente de la savia no elabora-

da, la cual al llegar a las hojas y por medio de la luz del sol en presencia de la clorofila o principio verde, se convierte en savia elaborada que va luego a alimentar todas las células de la planta. Esta evaporación al través de los estomas, causa como consecuencia una elevación de la humedad relativa del ambiente regional. Además de esta función, los bosques obran como barreras o vallas que merman la velocidad del viento, el cual en estas localidades arrastra considerable cantidad de agua en estado de vapor, la cual se detiene al encontrarse con la barrera de árboles, produciendo lluvias moderadas y no torrenciales, las cuales aumentan el caudal de ríos y quebradas, proporcionando buena cantidad de agua utilizable para los riegos de los cultivos.

Este aumento que es constante, trae como consecuencia además el aprovechamiento de caídas naturales para el establecimiento de centrales hidroeléctricas que no estén a merced de cambios bruscos del caudal de las aguas, pudiendo de esta manera prestar un servicio para el desarrollo industrial de la región.

Todas estas ventajas enumeradas, justifican el hecho de que se empiece, con tenaz empeño, una campaña en tal sentido, en la cual deberán colaborar las entidades oficiales, tanto nacionales como departamentales y municipales, a la vez que la iniciativa particular. Como ejemplo de la labor, pudiera citar la que se llevaría a cabo por medio de las escuelas, las cuales durante sus excursiones plantarían árboles bajo un plan determinado, formando así con un conjunto de voluntades, grandes extensiones de bosques, despertándose al mismo tiempo en las nuevas generaciones el amor al árbol y su protección, como también el interés por las faenas agrícolas.

Dejamos sentadas las bases para resolver el problema de las cimas de los cerros en donde otras fases de la industria agrícola se presentan con perspectivas poco risueñas, para enfocar ahora el problema que abarca las regiones comprendidas entre las pendientes cuyo desnivel fluctúa entre 30 a 40%, de un probable porvenir ganadero, pero en la actualidad casi abandonadas por culpa de los efectos de la erosión.

Esta segunda forma de suelo, azotada por la erosión adyacente a las grandes cimas de los cerros, presenta menores efectos dañinos de erosión, ya que tales tierras son utilizables con ventaja para la ganadería; la represión de la erosión no está basada en la arborización sino que los métodos indicados deberán ser el establecimiento de pastos con características especiales de resistencia a la acción del agua, por su especial constitución; además, deberán tener ventajas como base alimenticia de ganados. Esta medida, combinada con la hechura de zanjas poco profundas en toda la extensión del cerro y siguiendo las curvas de nivel, daría magníficos resultados para resolver el grave problema.

La razón de este método es similar a la del anterior, pero difieren en cuanto al aspecto y en cuanto a que las zanjas, hechas en curvas de nivel, aumentan el poder de penetración, disminuyendo la cantidad de agua que corre por la superficie. En estas regiones podía florecer la industria ganadera que antes estaba limitada exclusivamente a las partes húmedas y fértiles.

La principal dificultad con la cual tropezamos, es la escogencia de pastos adaptables a estos climas y especialmente agradables al gusto del ganado (palatabilidad), de aceptable coeficiente de nutrición, de características óptimas para el fin principal o sea para el control de la erosión.

Entre las principales características requeridas por un pasto para ser utilizado contra la erosión, enumeramos: la necesidad de poseer un sistema radicular abundante, de tal manera que ligue entre sí las partículas de tierra; los tallos de las plantas deberán ser flojos, es decir no tener una consistencia compacta, a fin de permitir mayor absorción; y por último, que la descomposición de los tallos y hojas se efectúe con gran facilidad, a fin de dejar sobre al suelo la mayor cantidad de materia orgánica.

Anotaremos en seguida una lista de plantas utilizadas con este fin en otros países, de las cuales existen entre nosotros algunas. De ellas estudiaremos unas pocas en detalle. (Tomada del "Year Book of Agriculture".—1938).

Agropyron dasystachyum
A. elongatum
A. inerme
A. pungens
A. sibericum
A. smithii
A. spicatum
Andropogon furcatus
A. scoparius
Astragalus mortoni
Atriplex semibaccata
Boutelowa gracilis
B. curtispindula
Bromus carinatus
B. marginatus
Buchloe dactyloides
Calamagrostis pseudophragmites
Chloris berroi
C. gayana
Elymus canadensis
E. condensatis
E. dahuricus
E. glaucus
E. juncus
E. sibericus
E. triticoides
Ephedra sinica
E. viridis
Eragrostis curvula
E. lehmanniana
Erodium texanum
Hilaria belangeri
H. jamesii
Hordeum bulbosum
H. nodosum
Hyparrhenia hirta
Lathyrus sylvestris
Lippia canescens
Mesembryanthemum croseum
M. roseum

Oryzopsis hymenoides
Panicum virgatum
Pennisetum clandestinum
Pentzia incana
Poa ampla
P. nevadensis
Sanguisorbia minor.

De la lista anterior destacamos un pasto que por su gran importancia, su gran adaptación, etc., merece ser considerado en detalle: el "Kikuyo", denominado científicamente **Pennisetum clandestinum**, pasto que fue recientemente introducido al país y originario de Sur Africa.

Por ser esta gramínea una de las más extendidas durante los últimos años en todo el territorio de la República y tener serios inconvenientes, creemos de necesidad tratar algunos puntos sobre su propagación y los inconvenientes que presenta.

Muchos ganaderos y agricultores del país aseguran enfáticamente que el pasto "Kikuyo" es una plaga de carácter económico, sirviendo como caballo de batalla, en todas las esferas sociales, para atacar a los agrónomos por haber introducido al país este pasto. A continuación trataremos de probar cómo el pasto en referencia no constituye una plaga y como si en tal forma se ha presentado no es por causa de los ingenieros agrónomos, sino por la impericia de los agricultores y ganaderos, quienes sin ningún método ni programa lo han propagado.

Esta planta, por el desarrollo profundo de sus raíces, el crecimiento especial de sus tallos, los cuales forman una especie de alfombra y demuestran gran resistencia a la sequía y al pastoreo de los animales domésticos, produce al mismo tiempo gran cantidad de heno y forraje verde. Su composición química la coloca entre los pastos de alto contenido de alimentos, ya que su cantidad de proteína y carbohidratos es elevada, siendo además muy apetecida por los animales, es decir, de buena palatabilidad.

Estas cualidades especiales lo colocan entre los pastos ideales para evitar la erosión, a pesar de que tiene ciertos defectos, sin importancia para este fin.

La principal característica del "Kikuyo" es su fácil propagación, razón por la cual hace tan difícil su destrucción, una vez que ella arraiga. Además, desaloja todas las otras gramíneas, no permitiendo el desarrollo de ellas, dejando sólo crecer, en una forma simbiótica, el carrelón y otras leguminosas, lo cual constituye una ventaja ya que aumenta el poder alimenticio como pasto. Estas características dieron a la planta gran popularidad entre los ganaderos, los cuales empezaron a propagarla profusamente en sus fincas, para tales fines; luego, algunas de estas tierras se dedicaron a la industria agrícola y entonces surgió el problema de la destrucción del pasto, considerado ya como una maleza persistente y de difícil represión. Vino entonces la guerra al "Kikuyo", pero la planta había ya invadido zonas de gran porvenir agrícola, lo cual ocasionó la desmedida crítica que sobre la introducción de él se hizo. Sin embargo, favorable hubiera sido desde todo punto de vista, si en lugar de haberlo sembrado en tierras tan ricas se hubiera propagado por los suelos pobres, de escaso régimen de lluvias, en donde hubiera llegado a ser la rendición de grandes zonas inútiles para la agricultura y la ganadería. En resumen, el error consistió no en su introducción sino en la mala utilización posterior que del pasto se hizo, ya que alucinados los ganaderos por las ventajas que presentaba, lo propagaron en grandes extensiones cultivables para que, una vez reconocido el error, no aceptaran su culpabilidad, sino que era más cómodo descargar sobre los ingenieros agrónomos toda la responsabilidad de los daños en sus fincas.

En la región de Ocaña, de topografía ya definida, debiera propagarse este pasto para evitar la erosión y redimir grandes extensiones de terreno no aprovechables para fines agrícolas, los cuales podrán ser de gran importancia para un futuro desarrollo agrícola de la región. Es bueno tener en cuenta que a fin de obtener resultados mejores así como rapidez en la propagación, deberá sembrarse por macollas y al principio de las lluvias, a fin de tener el pasto desarrollado durante las épocas de sequía, pudiendo así resistir las adversas condiciones.

En cuanto a su valor como alimento, la mejor prueba

es el análisis químico que tomamos del Boletín de Agricultura y Ganadería del Dpto. del Atlántico en su número 3, que da un análisis completo del "Kikuyo". Para poder comparar mejor, damos a continuación un análisis químico de la alfalfa, tomado del libro "Feeds and Feeding" de Henry and Morrison, en comparación con el análisis del "Kikuyo".

Kikuyo		Alfalfa	
Humedad	78.30	Humedad	71.8
Proteínas	3.40	Proteínas	4.8
Grasa	0.53	Grasa	1.0
Carbohidratos	10.16	Carbohidratos	12.3
Fibras	5.08	Fibras	7.4
Minerales	2.56	Minerales	2.7
Relación nutritiva ..	1:3.34	Relación nutritiva..	1:3.03

Con estos datos queda fuera de duda el valor del "Kikuyo" como alimento para el ganado. No conocemos ningún otro pasto que no pertenezca a la familia de las Leguminosas y que tenga un porcentaje tan alto de proteínas y se pueda comparar satisfactoriamente con la Alfalfa, superando a ésta en su crecimiento y adaptación a nuestros suelos.

Existe en el país otro pasto de resultados sorprendentes como planta para evitar la erosión de los terrenos inclinados, siendo en algunas regiones superior al "Kikuyo" por sus hábitos de crecimiento, sin algunas de las desventajas que son comunes al pasto atrás estudiado. Es conocido con los siguientes nombres: Pasto gordura, yerba de melado, capi gordura, yaraguá gordura, y yaraguá Uribe (Antioquia); su nombre científico es **Melinis minutiflora** Beauv.

De los datos suministrados por la misión Portorriqueña, extractamos un aparte sobre el particular, en el cual puede verse la importancia que ella dio a esta planta.

"La descripción dada por el Dr. Duque (en su folleto Yaraguá redención de Antioquia, Medellín, 1926), no es exagerada, lo pudimos comprobar en la zona montañosa de Fredonia y Titiribí. En esta rica región cafetera pudimos ver toda aquella tierra pobre e impropia para el cultivo del ca-

feto dedicada a espléndidos patizales de pasto gordura. Como resultado de nuestra visita a Antioquia en 1926, el desarrollo y propagación de dicha gramínea ha tomado gran incremento en Puerto Rico y se hace continua propaganda a su extensión en la zona montañosa de la isla".

Por las características de crecimiento de esta planta, su poder alimenticio y palatabilidad para animales domésticos, así como su poder antigarrapaticida, debido a la secreción grasosa del pasto, creemos que su propagación en las regiones antes anotadas traería grandes beneficios a la economía de la región, tanto desde el punto de vista ganadero como desde el punto de vista agrícola, en cuanto se refiere a la erosión.

La semilla deberá regarse al voleo y especialmente un poco antes del período de lluvias, a fin de obtener mayor germinación. La siembra por cepas o parte de macolla se hace en esta misma época, con el cuidado de no permitir la entrada de animales hasta que la primera floración haya pasado, para que la semilla caiga al suelo, formándose así una población más densa del pasto.

Además de los pastos de que hemos hablado, existen otros de características buenas, mencionados apenas en la lista que hemos dado, pero que deberán ser estudiados en todos sus detalles, especialmente por estaciones experimentales y granjas, a fin de recomendar otros que muestren ventajas para cada localidad definida.

Como medidas complementarias, aunque no estrictamente necesarias, deberán implantarse zanjas de poca profundidad, las cuales al seguir las curvas de nivel, formen un obstáculo a las aguas de la superficie, al mismo tiempo que ayuden a la infiltración y conservación de las aguas en épocas de verano, lo cual trae como consecuencia inmediata el mejor desarrollo de los pastos establecidos y la represión más eficiente de la erosión. Estas zanjas deberán hacerse a una distancia que varía entre diez y veinte metros, según la pendiente del terreno.

Creemos, con lo atrás visto, haber dado las normas principales para la represión de la erosión en su segunda etapa o forma de presentarse, contribuyendo además al desarrollo de la ganadería.

Entraremos ahora a considerar la tercera forma de erosión, la cual comprende zonas de terrenos aprovechables para la industria agrícola, cuya pendiente no pasa de un 20%. Allí el establecimiento de patizales no daría un resultado económico ya que estas zonas dedicadas a otra actividad de cultivo darían mayores rendimientos. Sin embargo, en estas zonas es necesario evitar los desastrosos efectos del agua, pero es necesario aplicar otros métodos de cultivo diferentes a los métodos seguidos y recomendados para las zonas planas, de los cuales hablaremos en seguida, los que dan resultados muy halagadores, a pesar de que parecen de difícil realización.

En estas regiones sería imposible el establecimiento de grandes cultivos homogéneos, debiendo practicarse siempre intercalados, que presenten favorables características en cuanto se relaciona con el control de la erosión. Así, las zonas visitadas deberán dividirse en fajas de unos 10 a 12 metros de ancho, las cuales siguiendo las curvas de nivel, sean cultivadas alternativamente con plantas destinadas a evitar la erosión y con plantas que no tengan tal fin.

Al implantar este sistema de evitar la erosión, deberá tenerse en cuenta que se establecerá una rotación en cada faja y para cada cosecha, pues si así no se obra se perderá gran cantidad de terreno, el cual durante un tiempo más o menos largo está expuesto a la erosión; en cambio, al practicar esta rotación, la faja de terreno sólo estará expuesta a la acción del agua por unos 4 ó 5 meses, reduciéndose a un minimum los efectos de las misma.

Debido a que estos suelos presentan un porvenir agrícola y son apios para un cultivo remunerativo, deberá usarse plantas que a la par de ofrecer un rendimiento halagador, tengan ventajas como represoras de la erosión.

Entre estas plantas con las características de dar rendimiento para los agricultores y ser benéficas como retenedoras del suelo, tenemos las siguientes: Alfalfa (en los climas fríos), usada como forraje para los animales domésticos; Rice bean, un frijol pequeño que sirve para la alimentación humana aun cuando es un poco duro para cocinar; *Calopogonium* sp., y limoncillo, de posible aplicación industrial. Además de éstas, existen otras como sorgos,

arroz, trigo, cebada y otras gramíneas, así como otros granos de características para este fin. Desgraciadamente, por las condiciones especiales de la región, muchas de ellas no pueden adaptarse ni son recomendables, siendo necesario emprender estudios sobre el particular. Muchas de ellas, como las mencionadas últimamente, tienen la ventaja de poderse destruir fácilmente, y otras, como las leguminosas, aumentan la fertilidad del suelo por suministrar nitrógeno a éste, indispensable para todas las tierras.

Las observaciones que tuvimos la oportunidad de hacer sobre aquellos suelos, nos indicaron la existencia de muchas leguminosas nativas, lo cual es indicio de alto contenido de cal en las aguas o en el suelo.

Por último, deberá cambiarse el sistema de efectuar las eras y surcos como actualmente se hacen, esto es, siguiendo la pendiente.

Si se continúa el plan propuesto, al cabo de algún tiempo se tendrán cultivos y condiciones favorables para luchar contra el deslave de las zonas.

Entramos ahora a considerar la cuarta y última zona, es decir, aquella de topografía plana o riberas de ríos cuya pendiente sea menor del 10%.

En las presentes inclinaciones no tenemos obrando directamente las fuerzas de la erosión, sino que sufren los efectos de las zonas anteriores, por lo cual no deberán emplearse sistemas para evitarla directamente sino métodos para conservar la fertilidad potencial del suelo.

Conocidos profusamente por todos los agricultores son los sistemas generales de conservación y mantenimiento de la fertilidad del suelo, por lo cual sólo nos limitaremos a dar una norma general en relación con ellos y con su importancia económica. Por el estudio de las condiciones de estos suelos vemos, de modo claro, que ellos pierden, día por día, su fertilidad, así como sus proporciones de elementos nutritivos, debido a su constante laboreo. De ahí la importancia que en estas regiones tiene la rotación, a fin de aumentar la fertilidad y especialmente la proporción de materia orgánica y nitrógeno, elementos indispensables para el buen desarrollo de la cebolla.

Durante decenios los agricultores han explotado sus

tierras sin retribuir a ellas los elementos que las plantas retiran constantemente, resultando naturalmente un paulatino empobrecimiento y por consiguiente el bajo rendimiento que hoy se registra en los cultivos existentes, sin tener en cuenta las pérdidas que acarrearán las plagas y enfermedades, lo cual trae como consecuencia un alto costo de producción que dificulta el consumo y disminuye notoriamente el mercado.

En primer lugar, es necesario determinar las plantas que se adapten a las condiciones del suelo, a las exigencias y dificultades de transporte y, en fin, de un modo especial, al sistema casi intensivo del cultivo predominante en la región.



Vista panorámica de la región. Nótese el sistema de cultivo.

Entre los más recomendables encontramos el maní, exigente de suelos sueltos, arenoso-limosos, (suelos en donde domina la arena), y que tengan un contenido apreciable de cal; estas condiciones se encuentran en la región de La Playa, en donde los suelos son sueltos y

arenosos, así como aparentemente poseedores de un alto contenido de cal, pues en tal región crecen leguminosas silvestres, índice de buen contenido de este elemento.

El maní es conocido en la región y lo cultivan intercalado con cebolla, en pequeña escala, pero existen varios prejuicios sobre sus cultivos como el de creerlo responsable de producir la lepra en el hombre, motivos por los cuales no se ha extendido el cultivo. Se le conoce con el nombre de cacao maní y en la campaña para su establecimiento deberán tenerse en cuenta estas circunstancias que dificultan el establecimiento de su cultivo.

Los agricultores desconocen la importancia que como producto de mercado fijo y amplio tiene esta leguminosa,

considerada como materia prima de gran valor para la producción de grasas y aceites vegetales, con la ventaja de ser Barranquilla el centro de consumo, como lo es en la actualidad para la cebolla.

Además de todas las características en relación con la facilidad de su cultivo y su adaptación a las distintas modalidades de la región, estudiaremos las consecuencias que ella traería como planta de rotación y su especial característica como mejoradora y fertilizadora de los suelos.

El maní, como todas las leguminosas, tiene la propiedad de fijar el nitrógeno del aire en forma de nitratos y otras sales directamente aprovechables por la planta, mejorando extraordinariamente los suelos donde ellas crecen. Estas características hacen indispensable el empleo de leguminosas en una rotación bien establecida, ya que el contenido de nitrógeno del suelo aumenta notoriamente y por consiguiente mejora las condiciones para el cultivo de la cebolla, que necesita un alto contenido de este nutriente para su eficaz desarrollo. Las circunstancias de explotarse la planta por sus frutos, las exigencias de nitrógeno son menores, aumentando de un modo extraordinario las de fósforo, exigencia ésta que en la cebolla es menor. Así, una rotación con este cultivo equilibraría los nutrientes, ayudando en esta forma, según la ley del *mínimum*, al mejor aprovechamiento de los elementos del suelo. Estas circunstancias y su alto rendimiento, que a veces pasa de 100 arrobas por hectárea, hacen que sea un cultivo ideal para el establecimiento de una rotación.

Otro cultivo de gran importancia económica y de un valor grande como mejorador de las condiciones del suelo es el frijol, especialmente los arborescentes y las variedades "cuarentano" y "sangreoro", que producen una cosecha de gran valor para el mercado. Además, por ser una leguminosa, se adapta magníficamente al plan de rotación, con la gran ventaja de no requerir suelos tan sueltos, ya que sus fructificaciones no son subterráneas, y se adapta a gran diversidad de suelos, condiciones éstas que no acontecen en el caso del maní. Daría por ello óptimos resultados en aquellos terrenos donde el cultivo del maní no fuera recomendable.

Además de las leguminosas, otras plantas darían buenos resultados para el establecimiento de rotaciones racionales, como el ajonjolí y el tabaco.

La primera de éstas, el ajonjolí, con su amplio mercado y su cultivo fácil, da rendimientos apreciables por unidad de superficie. Por ser su producto explotable, la semilla, y ser planta oleaginosa, tiene condiciones semejantes al maní, en cuanto a su mercado y requerimientos de nutrientes para su desarrollo; sin embargo, posee la desventaja de no ser leguminosa y así no contribuir al enriquecimiento en nitrógeno.

El tabaco se presenta para esta región como una planta de magníficas perspectivas, especialmente por su calidad, ya que está en relación íntima con el contenido de potasio de estos suelos. Al escogerla como planta de rotación, no podría cultivarse inmediatamente después de la cebolla, ya que requiere gran cantidad de nitrógeno para la formación de sus hojas, que constituyen el producto aprovechable.

Fuera de las plantas mencionadas y que tienen la ventaja de explotarse por su producto cosechable, existen otras que son leguminosas y que no pueden faltar en todo programa de rotación, para proveer de abono verde a las tierras, restableciendo la pérdida constante de nutrientes en tales suelos de laboreo continuo. Son ellas, entre otras, el haba terciopelo, el cow pea, la crotalaria, canavalia, etc., las cuales, al ser enterradas al iniciarse la floración, entran fácilmente en descomposición, aumentando el contenido de materia orgánica y nitrógeno del suelo.

Después de estas consideraciones, daremos el plan que creemos conveniente para un programa general de rotación en las zonas de las cuales estamos tratando.

(a) Cebolla — frijol — cebolla — abono verde — tabaco — frijol — cebolla.

(b) Cebolla — frijol — cebolla — ajonjolí — abono verde — cebolla.

(c) Cebolla — maní — cebolla — abono verde — tabaco — frijol o maní — cebolla.

(d) Cebolla — maní — cebolla — ajonjolí — abono verde — cebolla.

Las dos primeras rotaciones deberán aplicarse en terrenos arcillosos, mientras que las dos últimas son más adecuadas para terrenos arenosos: pueden reemplazarse el cultivo del ajonjolí y el del tabaco, por el frijol, si las condiciones del mercado obligan a ello.

Después de haber tratado sobre la conservación del suelo por este sistema, nos resta tratar algo sobre la correcta preparación del abono de establo, así como la utilización de él.

Es costumbre de los agricultores de la región recoger el estiércol de los potreros y amontonarlo, sin ningún cuidado, cerca de las plantaciones para utilizarlo en las próximas cosechas. Este sistema empírico acarrea grandes desventajas ya que el estiércol no entra fácilmente en estado de descomposición y la poca cantidad de materias nutritivas aprovechables son lavadas por el efecto de los aguaceros. Además, con tal sistema, al abonar eras, el estiércol inicia en ellas su descomposición, de tal manera que las plantas no alcanzan a aprovechar todas las sustancias nutritivas a su debido tiempo.

Por estas razones, creemos conveniente establecer una campaña tendiente a enseñar a los agricultores la manera de almacenar el abono recogido, utilizando para ello huecos de 50 centímetros de profundidad, por anchos y largos variables —según la capacidad y requerimientos de la finca— cuyas paredes se recubrirán por una capa de arcilla (barro gredoso), a la manera de un pañete que tenga de 5 a 10 centímetros de espesor, con el fin de evitar las posibles pérdidas de nutrientes, por la infiltración. Una vez preparados así los hoyos, se acumula el abono y luego se cubre con una capa de tierra de un espesor de 5 a 10 centímetros; para facilitar su descomposición, es indispensable que sea regado cada dos días, al iniciar el acumulamiento, con agua. Se obtiene con tal sistema una rápida descomposición, y al cabo de mes y medio o dos meses, el abono estará completamente descompuesto y listo para ser aplicado al terreno, en donde las plantas pueden aprovecharlo directamente. Es conveniente emprender una campaña en tal sentido, especialmente en las fincas en donde se dispone de gran cantidad de abono de establo, con el fin de preparar

huecos, de acuerdo con las indicaciones que dejamos anotadas.

Actualmente existe en el mercado un producto especial para la fabricación de un complejo compuesto orgánico, sustituto del abono de establo, siendo muy económica su obtención. Este producto con las instrucciones, lo vende la Caja de Crédito Agrario y se denomina "Adco".

EL CULTIVO DE LA CEBOLLA

Problemas actuales de esta industria

Historia.—La cebolla pertenece botánicamente a una familia denominada Liliáceas, a la cual pertenecen también los espárragos y otras plantas importantes en la economía agrícola. Su nombre científico es **Allium cepa** e incluye una gran diversidad de formas y variedades, de las cuales trataremos más adelante.

Parece que la cebolla es originaria del suroeste de Asia y su consumo como aperitivo y alimento se remonta a varios siglos en la historia. A Egipto fue introducida por los Caldeos que la usaron miles de años antes de nuestra era. Según la historia, la introducción tuvo lugar durante las primeras dinastías. Existen datos que demuestran cómo en tiempo de Herodoto existía una piedra grabada y perteneciente a una pirámide, la cual relataba los gastos que se habían hecho en cebollas para suministrarlas a los obreros que tomaron parte en la construcción de dicha pirámide. Los egipcios tenían pues un alto concepto de ella como alimentación y quizá la utilizaban con otros fines, tal vez de origen mitológico, pues en las antiguas pinturas es una de las plantas que aparece con mayor frecuencia. Se han encontrado tumbas de esas remotas edades cuyas momias tienen en la mano una cebolla.

Los griegos la utilizaban considerablemente desde los tiempos de Homero, así como los romanos, quienes al parecer la estimaban mucho pues atribuían a su consumo un valor y fuerza incalculable para sus soldados.

En Francia y otros países europeos, el consumo de esta hortaliza se generalizó desde la Edad Media, progresan-

do rápidamente el área cultivada y popularizándose como condimento en todos los hogares.

Se considera, además de un buen aperitivo, como poseedora de facultades diuréticas, pectorales y de excelentes resultados contra las afecciones de la garganta. Su composición, según Brévans, es la siguiente:

Materias nitrogenadas	1.68
Materias grasas	0.10
Azúcares	2.78
Materias extractivas no nitrogenadas	8.04
Celulosa	0.71

Importancia.—Es completamente desconocida para el resto del país la gran importancia de la industria cebollera en la región de Ocaña y se ignora el futuro tan halagador que el cultivo de esta planta pueda tener entre los vegetales usados con miras económicas.

En Estados Unidos se estima como un cultivo de grandes proporciones económicas en la agricultura de esa gran nación, de tal suerte que la producción anual que alcanza a 625.000 toneladas vale en la hacienda, es decir sin incluir las ganancias de intermediarios, unos 15 millones de dólares o sea casi lo que vale la mitad de nuestra producción cafetera de un año. Esta producción, que reducida a cargas nuestras sería de 5.000.000, proviene de la siembra de 34.700 hectáreas de terreno, lo cual nos da una producción promedio de 146 cargas por hectárea y un precio de 3 dólares por carga cosechada.

Comparemos ahora estos datos de producción con los que hemos podido obtener en la Provincia de Ocaña y veremos fenómenos de interés para el agricultor nuestro.

La producción total de cebolla en Colombia es difícil calcularla debido a los pocos datos estadísticos de que disponemos sobre el particular, pero puede estimarse con alguna aproximación, deduciéndola de observaciones que a continuación anotaremos. No es posible estimar la producción exacta ni aun en la misma Provincia de Ocaña y los cálculos nuestros se basan en la estadística de movimiento de carga del cable aéreo, pero hay que tener en cuenta que existe no sólo un consumo local del produc-

to, sino otras vías de exportación, como la carretera de Ocaña a La Gloria y los envíos de la Provincia hacia Cúcuta y otras ciudades del Oriente.

Daremos en seguida, ordenados por meses, los datos suministrados por la Administración del cable de Ocaña a Gamarra, sobre el transporte de cebolla:

Cebolla transportada por el cable desde Ocaña a Gamarra durante los años de 1939 y 1940:

Año de 1939

Enero	162.182	toneladas
Febrero	186.487	"
Marzo	255.272	"
Abril	217.780	"
Mayo	217.885	"
Junio	177.879	"
Julio	175.897	"
Agosto	156.714	"
Septiembre	199.026	"
Octubre	183.303	"
Noviembre	151.235	"
Diciembre	190.937	"
Total		
	2.274.597	"

Año de 1940

Enero	176.574	toneladas
Febrero	166.305	"
Marzo	257.515	"
Abril	232.454	"
Mayo	185.557	"
Junio	106.239	"
Julio	86.258	"
Agosto	86.418	"
Septiembre	77.326	"
Octubre	77.792	"
Noviembre	204.447	"
Diciembre	168.835	"
Total		
	1.825.720	"

Inútil sería presentar la exportación de la Provincia en años anteriores y los datos suministrados nos darán una idea de la producción.

Vamos a practicar un estudio de la producción basándonos sobre datos del año de 1939, anotados atrás.

Los fletes pagados al cable por el transporte de cebolla durante este año subieron casi a 25.000 pesos, o sea que fue el renglón que mayores fletes pagó durante ese período, sin haber sido igualado por ningún otro producto agrícola, forestal, minero, pecuario o manufacturero. Así, el transporte de este vegetal rindió por concepto de transportes a los Ferrocarriles Nacionales en el cable un 39.90% del rendimiento por transportes de artículos o productos agrícolas.

El transporte de cebolla en todos los Ferrocarriles Nacionales durante el año de 1939 que estamos considerando, pagó por fletes un total de 28.103 pesos y de ellos el cable cobró 24.993 pesos, lo que indica que esta vía percibió el 88.92% del producido total en el país. Se justifica, pues, que el Consejo de los Ferrocarriles Nacionales conceda al agricultor ocañero la disminución del flete de tractorina que hemos recomendado al finalizar el capítulo sobre las perspectivas para la industria agrícola.

De los datos anotados, deducimos que la exportación por el cable hacia Gamarra tuvo un movimiento de 17.876 cargas de 10 arrobas. Para la producción de esta cosecha, la utilizada en el consumo de la región y la exportación por otras vías, requieren según nuestros cálculos 8.047 cargas de bultos para semilla, de tal manera que calculamos la producción total, incluyendo consumo interno y semillas, en 24.146 cargas de 10 arrobas. Si asignáramos un valor promedio de 10 pesos por carga, tendríamos que la cosecha total tuvo un valor de 241.460 pesos.

Estimamos, de acuerdo con los cálculos más certeros, que esta producción total ocupó durante el año 244.500 jornales y se cultivaron 255 hectáreas de suelo, incluyendo las eras y los callejones que las separan.

Si las condiciones fueran normales y no existieran los daños causados por la enfermedad, así como el continuo empobrecimiento de los suelos por falta de rotación, la



Cosechando las cebollas en una plantación de "La playa"

agricultor tiene un costo de producción de 10.36 pesos por carga. Este dato incluye naturalmente no sólo el precio de semilla, jornales y riego, sino el interés del capital y demás detalles que pasan inadvertidos para casi todos los cultivadores; de tal manera que, para obtener ganancia verdadera, es necesario:

- 1º Aumentar el rendimiento por hectárea.
- 2º Disminuir el precio de costo de cada carga.
- 3º Buscar mejores precios para el mercado.

Cultivo.—No pretendemos en el presente aparte de este trabajo discriminar todas las etapas necesarias para el cultivo de este vegetal, sino exponer nuestros puntos de vista sobre aquellas materias que de preferencia se deben fomentar, suprimir y sustituir en los cultivos actuales.

Variedades.—Únicamente hemos observado en las plantaciones una sola variedad ca-

producción realmente debería ser de 33.804 cargas (4.225 toneladas), que al precio de 10 pesos la carga, valdrían 337.960 pesos, lo que significaría un abaratamiento estimable del precio de producción por carga que hoy, calculando todos los jornales necesarios y gastos diversos, es altísimo. Con el rendimiento actual, el a-



Plantación en estado de cosechar.

racterizada por su color rojo, forma regular y buenas condiciones para la mesa y transporte. No tenemos datos sobre el origen de esta variedad ya tan bien aclimatada en toda la región.

Queremos llamar la atención sobre la conveniencia de buscar nuevas variedades que tiendan a llenar las siguientes finalidades: (a) Colmar otras exigencias de futuros mercados ya que no todos los núcleos de población prefieren el mismo tipo de cebolla en cuanto a forma, gusto y color; (b) buscar mayor rendimiento en su peso; (c) mayor resistencia a las enfermedades e insectos y (d) mejores ven-

tajas en sus condiciones de conservación durante el transporte.

En cuanto a la forma, se caracterizan por 5 tipos de bulbos: las de forma **achata-da**, que son aquellas que tienen una conformación aplastada en la base de las hojas y el punto donde nacen las raíces; **globular alargada**, en forma de globo alargado; **globular**, las que



Plantas sanas. Las hojas son rectas y parejas en cuanto a color y apariencia.

presentan menos alargado el bulbo; **oblonga**, que es el tipo de bulbos usados en la región como semilla y tienen una apariencia alargada en los dos extremos; y **oblata**, que es una forma semejante a la achatada, pero menos plana por ambas caras. Estas formas se deben tener en cuenta al introducir nuevas variedades, ya que la forma más aceptada en todos los mercados es la forma globular.

Hemos sido informados que el Departamento hizo una introducción de variedades muy escogidas entre las usadas en el mercado norteamericano, con pocos resultados de éxito. Nosotros recomendamos que se introduzcan nuevas variedades, especialmente de Bermuda, Trinidad, Puerto Rico y Tenerife. Para las condiciones de Ocaña, creemos

que las variedades recomendables son White Bermuda (Bermuda blanca), Red Bermuda (quizá la que se cultiva actualmente) y Cristal Wax.

Métodos de cultivo.—Teniendo en cuenta que este cultivo es, entre las plantas de huerta, el que requiere mejores condiciones generales, hay que pensar siempre en escoger los lotes más planos, de suelos sueltos y fáciles de trabajar y especialmente ricos en materia orgánica o con facilidades para proveerlos de ella, ya que con tales suministros aumenta la porosidad y soltura, así como el rendimiento por superficie cultivada. Los cultivadores nuestros han entendido bien esto y han ideado el método, de cubrir sus eras con paja, muy beneficioso. El uso de abono de establo está muy generalizado y bien definido.

La siembra que en Ocaña se practica usando bulbos, puede también efectuarse directamente, por semilla, de las plantas, método que tiene varias ventajas e inconvenientes. Entre las ventajas anotamos la de evitar considerablemente las enfermedades, así como disminuir el costo de siembra, pero el período de vegetación se aumenta mucho. El método que actualmente se sigue de sembrar ciertos bulbos, tiene la ventaja de acelerar el tiempo de producción que es de tres meses, pero tiene las siguientes desventajas:

1º La semilla usada es excesivamente cara para hectárea, ya que a un precio de 10 pesos la carga, costaría \$ 315.50 la semilla.

2º La semilla utilizada lleva en sus tejidos internos muchos de los organismos que luego van a enfermar toda la plantación y, por lo tanto, a rebajar la producción por hectárea.

3º La desinfección de tales bulbos para semilla es sumamente dificultosa y no muy efectiva.

Para salvar estos inconvenientes creemos factible establecer el siguiente método:

La Granja Agrícola destinará un lote de unos 200 a 400 metros cuadrados para plantar semillas muy juntas, en surcos de unos 25 a 30 centímetros de ancho, de tal manera que para un lote de 200 metros cuadrados se usen unas 2 a 2½ libras de semilla. Así, en tan pequeño espacio, las plantas no podrán desarrollarse en su tamaño normal y

quedan "enanitas" por el espacio tan reducido en que crecen. De estos lotes, naturalmente se obtendrán bulbos libres de enfermedades, de un mínimo costo de producción y livianos para el transporte. La Granja entonces podrá suministrar, a un precio reducidísimo, tales bulbos, que los agricultores podrán llevar con facilidad a sus fincas. Creemos que un ensayo en tal sentido pudiera dar efectivos resultados pues se disminuye en más de 300 pesos el costo de producción por hectárea, sin estimar lo que aumentaría el rendimiento por la sanidad de las semillas.

Si el experimento llegara a resultar efectivo, como realmente creemos, el Departamento podría establecer estos pequeños campos de semilla en diferentes regiones, para darle así mayores ventajas a los cultivadores, especialmente en las cordilleras en donde se aclimatan estas semillas.

Labores y costo de producción.—Actualmente es excesivamente alto el costo de producción por unidad de superficie, lo cual disminuye en la misma proporción la utilidad neta que percibe el agricultor. Vamos a calcular el costo de producción, o mejor, el costo que tiene el laboreo de una hectárea de tierra cultivada, partiendo de la base de que en una hectárea caben 631 eras del tamaño que se acostumbra para cada una, 10 metros por 1.20 y con calles de unos 30 centímetros. Estos cálculos, que no tiene en cuenta el cultivador, fueron cuidadosamente estudiados por varios métodos y creemos que ellos sean la base para futuros cálculos de rendimiento y utilidad. La superficie cultivada en eras es naturalmente menor por hectárea que si ella fuera sembrada totalmente, ya que las calles hacen disminuir considerablemente la superficie.

Separaremos las diferentes etapas que se siguen para el cultivo de una hectárea, anotando el precio de costo de cada una de ellas, y tendremos:

Hechura de las eras, picada y siembra	37.86
Primera desyerba	37.86
Costo, acarreo y aplicación de abono usado actualmente	75.72
Cobertura de las eras con paja	75.72
Riego, aplicándolo día de por medio en tiempo de verano	227.16

Revuelta, desyerbada, garatiada	75.72
Arrancada	18.93
Arreglo para el mercado	56.79
<hr/>	
Total	605.76

Si consideramos que se requieren alrededor de 31 cargas de semilla para esta superficie y asignamos 10 pesos por carga de semilla, tendremos que ésta cuesta, para cada producción, 310 pesos, o sea que los gastos de producción, más la semilla utilizada en una hectárea de suelo, costarían un poco más de 900 pesos. Este costo de producción por hectárea es excesivamente alto, pero pudiera rebajarse tratando de reformar algunos puntos que injustificablemente lo aumentan.

1º Es necesario disminuir el costo mayor que es el de la semilla, a un mínimo, adoptando los semilleros de bulbos para la siembra en la forma que lo hemos planeado atrás. Con este sistema, la semilla sólo costaría de 40 a 50 pesos.

2º Modificar un poco el segundo renglón que aumenta el costo de producción: el riego. Creemos que el riego en algunos lugares es innecesariamente excesivo, causando pérdidas por el trabajo que él representa, así como por el aumento de las enfermedades. Si se llevara a cabo el proyecto de riego en los grandes terrenos planos de Abrego y se utilizaran mejores sistemas de riego individual, no dudamos que disminuiría el gasto por este concepto.

3º La preparación previa de la tierra, a base de maquinaria moderna, campaña que con excelentes resultados adelanta el Departamento, abaratará el precio de producción y por lo tanto recomendamos a los agricultores adoptar los sistemas que actualmente está fomentando la campaña cebollera de Ocaña.

4º Es necesario insistir sobre las ventajas de una rotación ventajosa, así como sobre la preparación conveniente del abono de establo, haciéndola de tal manera que éste no pierda parte de sus componentes, como sucede actualmente en ciertas fincas donde recogen el estiércol y lo amontonan simplemente, sin taparlo ni utilizarlo como es debido.

Con estas y otras indicaciones que damos en el curso de este trabajo, no dudamos que el rendimiento por hectárea aumentará, disminuyendo así, por la buena cosecha, el costo de producción que, como repetimos, es muy elevado. En realidad, el costo de producción de una hectárea, incluyendo todos los gastos y aun utilizando abonos químicos, no debiera pasar de 500 pesos.

Necesidad de una cooperativa.—No pretendemos entrar en todos los complicados detalles necesarios para la organización de una cooperativa, ya que ello requiere no sólo un nutrido número de datos estadísticos y económicos que



Abono de establo recogido en una pequeña hoyo, sin ninguna protección.

var el entusiasmo a los agricultores sobre la futura sociedad que será de interés inestimable.

Las cooperativas o asociaciones de productores de hortalizas datan, en los Estados Unidos, de más de 30 años de existencia, con benéficos resultados tanto para los asociados como para el país en general, el cual ha tenido un exorbitante aumento en sus cosechas, gracias en su mayoría a estas instituciones.

Los objetos de las cooperativas son muchos y variados, dependiendo de los estatutos que ellas establezcan; pero en general, una cooperativa de agricultores especializados en productos hortícolas tiene los siguientes objetos: comprar, vender y tratar con el producto o productos; hacer las veces de agente de los compradores y vendedores, evitando

no poseemos, sino el disponer de mucho tiempo en la elaboración de tal programa. Además, la campaña cebollera ha empezado ya la organización de tan importante institución, bajo la hábil dirección del Dr. Carvajalino Jácome, especialista en tales cuestiones. Queremos sólo señalar algunos puntos de interés, para llevar

un número crecido de intermediarios; supervigilancia de los artículos así como el suministro de adecuado almacenamiento; en fin, financiar los negocios de todos de tal manera que se obtenga un máximum de ganancias.

Las cooperativas pueden formarse con miembros que sólo exploten un solo producto, o unirse los cultivadores de varios de ellos, siendo estas últimas las más comunes y las de mayores proporciones existentes. En Ocaña la cooperativa podría incluir también productores de maní, caña, etc., ya que en tal forma se podría asegurar un número mayor de cooperados. Hay que tener en cuenta que para que una cooperativa rinda beneficios no se requiere necesariamente que el número de asociados sea muy grande, existiendo organizaciones formadas por un reducido número, las cuales rinden ganancias bastante satisfactorias, pero en el presente caso de que nos ocupamos, la Provincia de Ocaña, lo ideal sería que al menos el 90% de los cultivadores de cebolla y otros productos, se unieran a respaldar y a trabajar por la formación de ella.

El supremo manejo de la cooperativa deberá regentarse por medio de una junta directiva formada por los más entendidos en el negocio, pero la administración detallada del negocio y sus responsabilidades deberá recaer sobre las actuaciones de un gerente, al cual se le puede pagar un porcentaje de las utilidades, o por medio de un sueldo fijo. El gerente deberá tener absoluto conocimiento y dominio de todos los pasos del negocio, tanto por parte de los productores como por parte de los consumidores. Deberá tener un conocimiento perfecto de los lugares y puntos de consumo, y, en fin, del rodaje del negocio. Es necesario para la organización usar libremente y sin miedo de todos los medios de comunicación rápida y especialmente de telegramas y correo aéreo, ya que el negocio se basa en todos estos detalles. Se refiere el hecho de que una de estas organizaciones en Estados Unidos, gasta en el año, por concepto sólo de telegramas, 10.000 dólares.

Muchas ventajas se podrían obtener del funcionamiento de una cooperativa, como las siguientes:

1º Se daría gran facilidad al campesino para negociar su producto, sin entablar largos regateos como lo ha-

ría con los compradores intermediarios, sin perder tiempo en ofrecer su producto de un lado para otro, y sobre todo, evitando la competencia que cada cultivador se hace al ofrecer su producto, ya que todos tratan de ofrecerlo a más bajo precio y naturalmente esta es una de las ventajas que aprovechan los compradores para hacerlo bajar. Es evidente que un negocio manejado por un individuo con ilustración completa de su rodaje, forzosamente rendirá mayores ganancias que el aislado esfuerzo de unos pocos agricultores los cuales, afanados por su situación particular, adelántanse a vender sus productos.

2º Además del efectivo apoyo oficial, la cooperativa tendría considerables rebajas en el transporte por mover un volumen mayor de carga. Las ventajas también serían muy notorias en la compra de abonos, especialmente en la introducción de abonos orgánicos que podría financiar la compañía, así como herramientas, empaques, etc.

3º Uniformidad de las clases de productos para la venta. Este factor sería de gran importancia para aumentar no sólo el radio de los mercados sino el precio de los productos; además, habría un estímulo general.

4º Mayor conocimiento entre los diferentes agricultores, base de una mutua unión en la defensa de sus derechos e intereses.

5º Mayores facilidades de incremento en cuanto al conocimiento de los factores que mejoran la producción, es decir, facilidades para una conjunta educación agrícola.

6º Por último, entre otras, habría las siguientes ventajas al organizar una cooperativa: la perfecta distribución del producto en varios mercados del país, sin establecer competencias entre uno y otro mercado y entre el mismo mercado, ya que se encargaría la seriedad de la organización, de suplir correctamente todas las necesidades del consumidor, sin permitir (debido a la información completa) acumulación ni escasez del producto en ningún tiempo, lo cual ocasionaría rebajas y elevaciones de los precios, respectivamente.

ENFERMEDADES DE LA CEBOLLA

Aun cuando son numerosos los enemigos fungosos y

bacterianos que tiene la cebolla y que hasta el momento han sido observados en otros países, en el presente trabajo sólo describiremos las enfermedades fungosas encontradas en los cultivos de Ocaña. Es curioso el hecho de que algunas enfermedades, consideradas en otros países como de gran importancia económica para este cultivo, no se hayan aún presentado entre nosotros, o al menos no las observamos durante el reconocimiento que practicamos. Dentro de ellas tenemos por ejemplo la enfermedad denominada "carbón", causada por el hongo **Urocytis cepulae Frost**, responsable de grandes pérdidas en Estados Unidos y el cual nos fue imposible encontrar en los cultivos de la región.

La condición especial de que los cebollales estén aún libres de otras enfermedades, destaca la necesidad de una supervigilancia en la introducción de cebollas, tanto para semilla como para el consumo, ya que ellas pueden llevar a la región el hongo que más tarde podrá contribuir al desastre mayor.

En cuanto a los parásitos que atacan a los bulbos después de cosechados, tuvimos oportunidad de observar algunos, pero no nos fue posible encontrar la enfermedad denominada "tiznado" o "ahumado", que se presenta con frecuencia, sobre todo en las variedades blancas, enfermedad causada por el hongo **Colletotrichum circinaus** (Berk.) Vcgl.

SECAMIENTO DE LAS HOJAS

Al finalizar el año de 1939, la Sección de Agricultura y Ganadería del Departamento del Norte de Santander, alarmada por el grave perjuicio que venía causando a la industria cebollera cierto secamiento de las plantaciones, envió a la Sección de Fitopatología del Ministerio, algunas muestras que denotaban la afección típica. El estudio de ellas fue hecho con sumo cuidado, determinando como causante de la afección a un hongo muy extendido entre nosotros y del cual trataremos adelante. Desde aquella época, hasta el presente mes, infructuosos esfuerzos se han hecho en los cultivos por reprimir la enfermedad, sin obtener hasta el presente ningún medio satisfactorio para disminuir las pérdidas por él ocasionadas.



Planta de cebolla inoculada artificialmente por el hongo causante del secamiento. Nótese los extremos de las hojas secos.

La enfermedad en cuestión se presenta con caracteres típicamente definidos, y es difícil confundirla con otras afecciones comunes al cultivo, siendo las siguientes las características principales:

En plantaciones sanas y de buen aspecto, empieza por notarse un leve secamiento de las puntas de las hojas más viejas, para luego extenderse con gran rapidez hacia abajo, quedando la parte afectada de un color pajizo. Muchas veces el secamiento empieza por otros puntos que no son los extremos, por lo cual, presentándose la hoja aun de un aspecto fuerte, acaba por doblegarse y tomar el mismo color amarillo pajizo.

Al observar detenidamente una hoja, todavía verde pero perteneciente a matas de un lote infectado, se notan pequeñas pecas blanquecinas, de color verde menos intenso, las cuales indican el comienzo de la afección. Esta condición, de incipiente desarrollo, podemos comprobarla al hacer preparaciones microscópicas de tales pecas, sobre las cuales observamos el comienzo del desarrollo del organismo causante de la enfermedad.

El daño avanza con sorprendente rapidez, especialmente en condiciones húmedas, como se nota en las eras cercanas a las zanjas por donde corre el agua de riego, de tal manera que en pocos días todas las matas presentan los síntomas típicos de la enfermedad, terminando por el agotamiento definitivo, hasta el punto de verse la plantación exterminada por un agente externo que, como el agua caliente, hubiera quemado toda la plantación.

En las manchas viejas, comienza luego el desarrollo de pequeños puntos negros, como manchitas diminutas que resaltan bien sobre el color amarillo de los tejidos muertos y que constituyen la fase esencial para la reproducción del organismo, o sea la parte del hongo que luego va a infectar otras hojas de plantas sanas.

Con frecuencia se nota que la enfermedad ataca con mayor intensidad la región del cuello, es decir, el punto de unión entre las hojas y el bulbo, acelerándose, por tal motivo, la muerte de toda la planta.

Los bulbos afectados denotan pequeñas decoraciones y a veces (especialmente en bulbos de variedades blancas)



Plantación fuertemente afectada por la enfermedad.

currir unas dos semanas, dependiendo de la humedad del ambiente, es decir, de las fuertes lluvias o frecuentes riegos. Pudimos observar casos de plantaciones destruidas por la enfermedad en veinte días.

Esta enfermedad, como ya lo hemos anotado, es causada por un pequeño hongo al cual se le denomina científicamente **Microsporium Porri** (Ellis). Como los hongos son pequeñas plantitas que tienen la particularidad de vivir de sustancias vivas o en descomposición, es claro que tienen su sistema de reproducción, es decir estados especiales por medio de los cuales pasan de una planta enferma a otra planta sana, o de un sitio a otro, para lo cual emiten pequeñísimas estructuras, haciendo así las veces de semillas como las plantas superiores. A estas células o grupos de células se les llama "es-

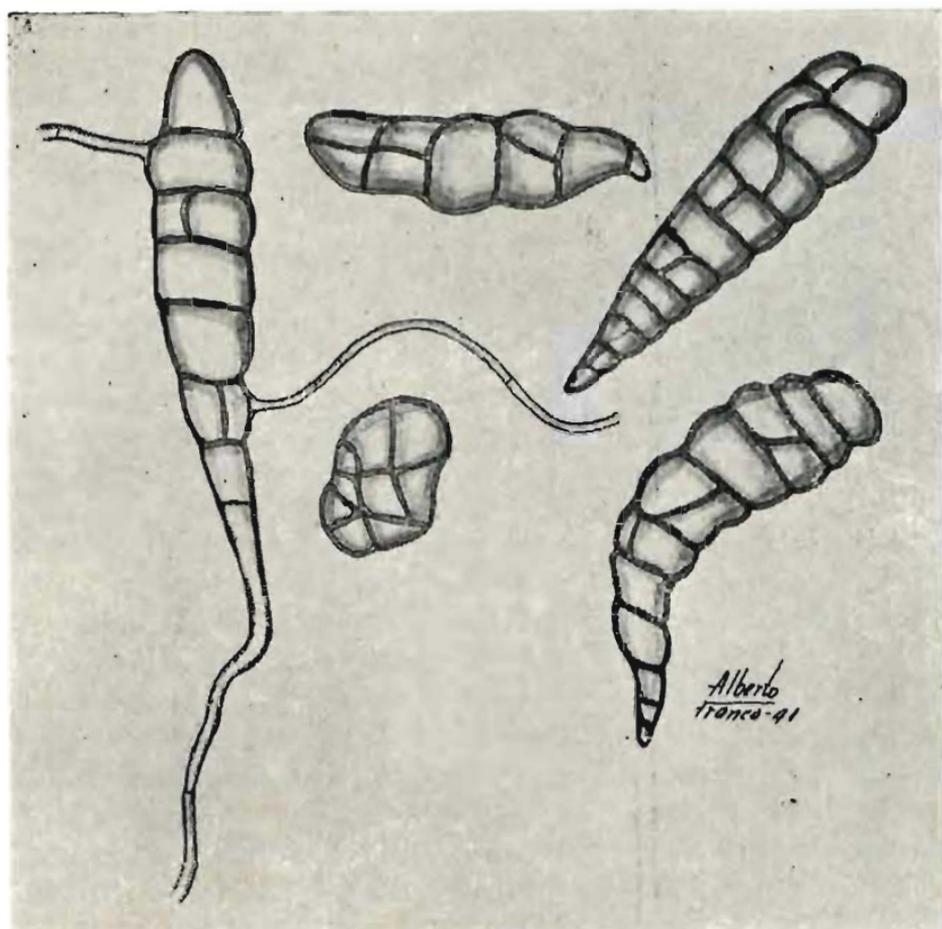


Grupo de plantas de cebolla enfermas por el secamiento.

pigmentos o coloraciones moradas. Las raíces de bulbos muy afectados tienen una coloración morada muy característica, causada quizá por pigmentos provenientes del ataque del parásito.

Desde el momento en que aparecen las primeras manchas en los extremos de las hojas, hasta la muerte completa de las plantas, pueden trans-

currir unas dos semanas, dependiendo de la humedad del ambiente, es decir, de las fuertes lluvias o frecuentes riegos. Pudimos observar casos de plantaciones destruidas por la enfermedad en veinte días.



(fig. 17). Esporos vistos al microscopio.

poros" y se producen por millares. Los pequeños punticos negros que se notan en las hojas afectadas por la enfermedad, son grupos de estos esporos que vistos al microscopio parecen pequeños cigarros oscuros y divididos por varios labiques transversales (Véase fig. 17).

Estas estructuras están prendidas a ramitas muy tenues, de tal manera que al más leve roce del aire o del agua se desprenden, siendo arrastradas hacia el suelo donde permanecen hasta que encuentran una hoja o parte de cebolla; o son también arrastradas por la ropa de los trabajadores, por el agua de lluvia o de regadío o por el viento, hasta alcanzar una rama de cebolla donde se adhieren y

con la ayuda de la humedad que tiene la hoja y que existe en el ambiente, germina como una semilla de planta superior, penetrando, bien por las aberturas naturales que tienen las hojas, denominadas "estomas", o por heridas aun pequeñísimas causadas durante las labores o producidas por insectos. Tan pronto como germinan estos pequeños cigarras, van invadiendo los tejidos de la planta, alimentándose así el nuevo hongo de los jugos de ella, agotándola paulatinamente, de donde resulta que al principio sólo se nota una débil decoloración y al poco tiempo un amarillamiento y apercaminamiento de los tejidos agolados por el parásito que tienen dentro, alimentándose continuamente de ellos.

Indudablemente la enfermedad está extendida por todas las regiones del país, pero es naturalmente más notoria en los cultivos de Ocaña, ya que esta región es la única del país donde la cebolla se explota en gran escala, como vimos en la estadística que sobre producción hemos dado.

En Estados Unidos es considerada como una de las más importantes, económicamente hablando, hasta el punto de mencionar el hecho de que en algunas regiones se pierde la mitad de la cosecha, como ha pasado en el estado de Luisiana. En Ocaña existen casos de pérdidas muy importantes y puede decirse que ella causa pérdidas hasta de un 90% en algunas plantaciones. Un pequeño agricultor nos refirió el hecho de que por tal afección había perdido, en una cosecha, alrededor de 300 pesos, lo cual significa una suma crecida para el que vive sólo del producto de su huerta.

No exageramos al estimar una pérdida del 40% de la probable producción, especialmente ocasionada por esta enfermedad y el agotamiento del suelo. Para el volumen de producción anotado, se perderían anualmente 9.658 cargas, las cuales se podrían avaluar en 96.500 pesos, tomando como precio promedio el de 10 pesos para cada carga. Estos son los cálculos que encontramos más ajustados a la realidad y que por sí mismos nos demuestran la imperiosa necesidad de adelantar una vigorosa campaña cooperando con la que actualmente se lleva a cabo en la Provincia de

Ocaña, para salvar, en la economía nacional, el infructuoso trabajo del agricultor.

Una fuente de infección segura para las nuevas cosechas la constituyen los mismos bulbos que se utilizan continuamente como semilla. Estos bulbos llevan dentro de sus tejidos el hongo causante de la enfermedad y naturalmente tan pronto como la cebolla empieza a desarrollarse, nuevos tejidos encuentra el organismo para extraer alimento, de donde resulta el hecho de que sea tan rápido el avance, toda vez que ya lleva el parásito mucho campo ganado. Nos explicamos que sean los extremos de las hojas los primeros en enfermarse, por dos motivos: por ser ellos las partes de hoja más viejas de la mata y porque al salir del bulbo adquieren la enfermedad de las capas externas del bulbo, donde aparecen millares de esporos.

La influencia que tiene la humedad de la plantación en el rápido desarrollo de la enfermedad es muy grande, como ocurre con casi todas las enfermedades causadas por hongos, en las cuales mientras mayor sea la succulencia de los tejidos y la humedad del ambiente, mayores serán los daños causados y mayores las oportunidades de desarrollarse nuevas infecciones.

Hemos observado plantaciones en las cuales, por inconvenientes ajenos al ánimo del cultivador, no fue posible aplicarles el riego tan frecuente como se acostumbra en la región y, por lo tanto, la plantación, a pesar de estar localizada en una zona fuertemente infectada, no presentaba ni indicios de la enfermedad.

El sistema de riego aumenta por dos razones la infección de las plantas: 1º El golpe del agua contra la tierra hace que se salpiquen las hojas nuevas por partículas de hojas de cebolla, restos de la pasada cosecha, donde se encuentran esporos del hongo, los cuales, como ya hemos dicho, al adherirse, germinan en la nueva hoja, y 2º, en nuestro concepto es exagerado aplicar el riego con tanta frecuencia y, contraproducente, pues establece una condición de gran humedad en los lotes, que favorece grandemente el desarrollo del parásito. Hemos anotado que el hongo puede desarrollarse con gran vitalidad aun en localidades muy secas; por lo tanto, teniendo esta facultad, con ma-



Regando la plantación por medio de "ramión" que consiste en una vasija atada a la extremidad de un palo.

por razón aumentará la infección si con la frecuencia del riego se hace más propicio el campo para vivir el parásito libremente.

Las prácticas que aconsejamos para luchar contra esta grave enfermedad, las concretaremos en 9 puntos, en los cuales discutiremos sus inconvenientes y ventajas, a fin de dejar claramente definidos todos sus aspectos.

1º Hemos recomendado el uso constante del caldo bordelés como preventivo contra las infecciones en el campo, fabricado de acuerdo con la fórmula siguiente:

Sulfato de cobre	4 libras.
Cal viva	4 libras.
Agua	200 litros.

Al productó así obtenido y teniendo en cuenta que en la preparación es indispensable unir las dos soluciones al mismo tiempo, es necesario agregarle miel u otra substancia que trate de adherirlo a las hojas de la cebolla. Este tratamiento preventivo ha dado magníficos resultados en otros países donde se ha presentado el problema. La campaña de saneamiento del cultivo de la cebolla, dependiente de la Sección de Agricultura del Departamento, ha practicado interesantes experimentos sobre el uso del caldo bordelés sin resultados apreciables. Los datos sobre tales resultados nos fueron enseñados en cuidadosos libros que sobre estas experiencias son llevados, convenciéndonos, por ellos, de la realidad. El caldo bordelés fue usado con extracto de tabaco en diferentes concentraciones y los resultados, como se ven, son apenas apreciables. De ellos extractamos los siguientes:

Experimento N° 1

Fumigando con diferentes fórmulas de caldo bordelés y extracto de tabaco al 3%, da un rendimiento de 2.96%.

Experimento N° 2

Caldo bordelés de diferentes fórmulas, más extracto de tabaco al 4%, dio 5.60%.

Experimento N° 3

Fumigando con caldo bordelés de diferentes fórmulas, más el extracto de tabaco al 6%, el rendimiento sube a 7.17%.

Como se ve, hay un pequeño aumento que posiblemente se deba al extracto de tabaco, pero en general y comparando la producción total de todos los experimentos que se llevaron a cabo, no parece justificado el uso del caldo bordelés.

El concepto de nosotros sobre el particular es el siguiente: los bulbos usados llevaban ya la infección del hongo y por lo tanto el preventivo sólo actuaba para infecciones en el campo, pero no para la infección que las semillas llevaban desde la siembra; por lo tanto, creemos que el preventivo es muy eficaz, siempre que se utilicen las semillas sanas.

2º Es absolutamente necesario para controlar la enfermedad, la utilización de semillas que no lleven en sus tejidos el parásito, puesto que, de lo contrario, todo esfuerzo por evitarla sería nulo. Sobre el particular hemos creído como más práctico que la Granja establezca cultivos constantemente supervigilados para vender semillas completamente libres del hongo, a precio de costo. Una labor como ésta ya justifica la fundación de la proyectada Granja. El pequeño cultivador puede verificar aquellos cultivos donde la enfermedad no se haya presentado, para comprar sus semillas mientras la Granja comienza tal labor. Parece que el hecho de que las semillas llevadas de un punto a otro y que según los cultivadores tienen cierto carácter especial de dar más rendimiento, se deba a que están libres del mal, pues la variedad cultivada, los suelos y en general los métodos de cultivo, son los mismos para toda la región estudiada.

3º Ya hemos hablado sobre la influencia que tiene el exceso de humedad en el desarrollo de la enfermedad; por lo tanto, creemos que si no es posible el cambio de riego, por ser costoso otro sistema, al menos sí es posible, para evitar mayores daños, la disminución de él en cuanto a su frecuencia. Hemos encontrado excesiva la cantidad de agua suministrada a las plantaciones y creemos que al disminuirla racionalmente no sólo no sufre el cultivo sino que hay ganancia en jornales por este concepto. El sistema de riego por medio del "ramilón" tiene el gran inconveniente de golpear la planta y la tierra, hecho que, como ya vimos, favorece la entrada del hongo causante. La regadera daría magníficos resultados para evitar estos inconvenientes, aun cuando no dejáramos de comprender la gran desventaja que tiene en un cultivo extenso, por hacer el riego más demorado. Sin embargo, corresponde a la futura Granja de experimentación deducir de experimentos, datos numéricos de jornales, etc., en los cuales se comparen estos dos métodos, ya que el de inmersión, que sería el ideal, no se podría llevar a la práctica por muchos motivos.

4º En lugares en donde se ha perdido la cosecha por la enfermedad, es decir donde el suelo y con él toda la materia orgánica está infectada por el hongo (y no sólo en tales sitios sino en todas las plantaciones) en general se hace absolutamente necesaria una rotación. No hay que pensar que ella deba practicarse, sobre todo por los pequeños cultivadores, en todo el lote disponible, sino que creemos efectivo practicar una rotación por eras o pequeños lotes. Por ejemplo, en la primer cosecha se sembrará una era de por medio de maní, frísol u otro cultivo, para continuar así durante una o dos cosechas más; luégo se sembrarán de cebolla los lotes antes ocupados por tal cultivo, continuando por algún tiempo ese programa. En fincas extensas sería más conveniente practicar los cultivos en diferentes partes cada cosecha, a fin de evitar que los restos de la cosecha anterior estén muy recientes en el suelo donde se siembra.

5º Como complemento del punto anterior, es necesario destruir las hojas de las cosechas anteriores de lotes infectados o enterrarlas profundamente, pues el dejarlas so-

bre la superficie constituye un constante peligro para todas las cosechas venideras.

6º La desinfección de los bulbos utilizados para semilla, sería muy recomendable en el caso de que ellos no estuvieran fuertemente infectados en su interior. Los experimentos llevados a cabo por la Campaña de saneamiento del cultivo de la cebolla, no han dado resultados satisfactorios. Creemos que podrían efectuarse experimentos (en la Granja Experimental) con el fin de buscar métodos de desinfección que tengan la facultad de destruir el hongo en los tejidos externos y sobre el particular recomendamos se practiquen experiencias con el uso del agua caliente a diferentes temperaturas, para ver de probar la efectividad de varias temperaturas y la pérdida por ellas de la germinación. Actualmente, en el Laboratorio, estamos ensayando algunas temperaturas, pero sería conveniente conducir tales observaciones en el campo, directamente.

7º Es necesario que la Granja empiece experimentos sobre variedades de cebolla más resistentes al mal, para lo cual se requiere la cooperación de los agricultores en adoptar las semillas que vayan siendo recomendadas para tal objeto.

8º Para evitar toda acción perjudicial de un ambiente húmedo, es necesario escoger lotes libres de bosque o rastrojos vecinos, especialmente en cuanto se refiere a nuevas regiones de cultivo, pues las que actualmente están en explotación presentan localización muy favorable a este respecto.

9º Por último, es necesario adoptar todas las medidas que, a juicio de los dirigentes de la campaña y de la futura Granja, tiendan a mejorar el rendimiento del cultivo por unidad de superficie, pues el rendimiento perdido por la enfermedad que aún pueda presentarse se compensará por el esmerado cuidado en ciertas prácticas, de las cuales hemos ya tratado, al tocar el punto referente al cultivo.

MILDEW

Hemos encontrado esta enfermedad, aun cuando no muy extendida, en algunas regiones productoras, como la de Capitanlargo. Creemos que puede presentarse, en forma gra-

ve, durante los meses lluviosos, ya que el hongo causante afecta las plantaciones, con preferencia en épocas lluviosas y nubladas.

Puede, pues, volverse una enfermedad de carácter grave, si el tiempo es favorable para su desarrollo, como pasa en ciertas épocas lluviosas, en la is'la de Bermuda, en donde las pérdidas llegan hasta el 75% de las plantaciones.

Es observada como manchas violetas y de aspecto aterciopelado, sobre todo en las mañanas frías, durante las primeras horas, en las cuales se notan muy bien. Cuando invade gran parte de las hojas, éstas se mueren,



Planta enferma de mildew.

para luego tornarse toda la planta de un color amarillo claro. Si la enfermedad empieza por la parte inferior de las hojas y toma alguna fuerza, toda la planta sucumbe rápidamente, doblegándose para terminar con la desecación completa. Cuando el tiempo cambia rápidamente de húmedo a seco, entonces la planta cuyas hojas, estén afectadas,

puede emitir nuevas hojas, pero vienen a morir luego si transcurren unos dos o tres días de lluvias sucesivas.

Las pérdidas se deben, o a la muerte total de las plantas, especialmente en épocas muy húmedas, o a la falta de desarrollo perfecto de los bulbos, cuando el tiempo es variable. La cosecha por lo tanto es de inferior calidad puesto que el bulbo tiene una consistencia arrugada; el peso total de la cosecha se disminuye grandemente.

Esta enfermedad, como la anteriormente descrita, es causada por un pequeñísimo hongo distinto, al cual se le ha denominado científicamente **Peronospora Schleideni** Ung., por ciertas características especiales. Se transmite de una cebolla enferma a una sana, por medio de pequeñísimas

partes de él, pero ya no en forma alargada como las que reproducen el anterior, sino como limoncitos transparentes, microscópicos y muy delicados que están prendidos a pequeñas ramitas que salen a la superficie de las hojas enfermas y constituyen, precisamente, lo que a simple ojo vemos como tenue capa de algodón húmedo.

Como los esporos o pequeñas estructuras en forma de limoncitos son extremadamente delicados, la carencia de humedad los mata, perdiendo por tal condición, la facultad de germinar y producir nuevas infecciones; en cambio, cuando hay lluvias, ellos son arrastrados por el agua y al prenderse de plantas sanas, germinan produciendo la enfermedad.

Existen sin embargo otras dos formas por medio de las cuales puede un hongo reproducirse: por el mismo cuerpo del hongo (micelium) y por otras fructificaciones llamadas esporos. Estos últimos son esporos especiales, de pared más gruesa, que resisten bien a la sequía y pueden aguantar tiempos malos para poder germinar de nuevo; tanto ellos, como el mismo cuerpo del hongo, pueden ir en los bulbos que se usen luego para semilla.

Para luchar contra la enfermedad deberán observarse las siguientes recomendaciones:

1º Destruir, por el fuego, las plantas que empiecen a mostrar la enfermedad, para evitar que ella se riegue por la plantación. Es muy característico de ella el que se presente en parches dentro de un lote que parece sano, para luego extenderse hacia todos los lados.

2º No practicar ninguna labor de cultivo en la plantación durante los días nublados y de lluvias.

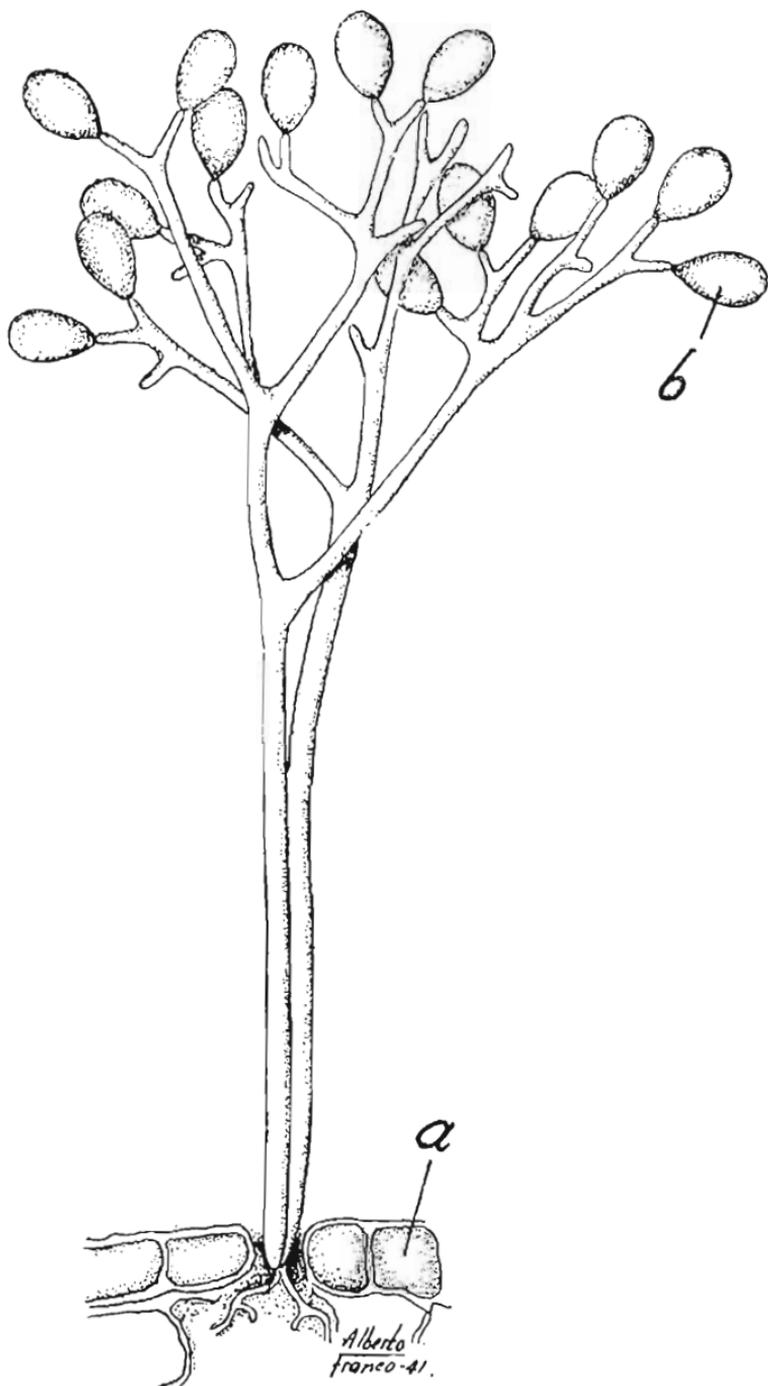
3º Mantener, en épocas de invierno, las eras con drenaje perfecto, a fin de evitar encharcamientos.

4º Mantener el suelo suelto y bien limpio de malezas.

5º El uso del caldo bordelés no ha dado buen resultado, pero en Bermuda han usado en lugar de las pulverizaciones del compuesto, el tratamiento con sulfato de cobre y cal, finamente pulverizados, en forma de polvo seco.

ENROLLAMIENTO DE LAS HOJAS

En la mayoría de las regiones cultivadas pudimos ob-



Fructificación del hongo "*Peronospora Schleideni* Ung. causante del mildew. Dos conidióforos llevan en el extremo de sus ramitas los esporos. Aumentado 220 veces.

servar una enfermedad, al parecer nueva o no observada aún entre nosotros, con caracteres no muy importantes económicamente hablando. Sólo en la región de Capitanlargo y en algunos lotes de Abrego tenía al parecer proporciones notables como perjudicial para los cultivos.

Se trata de un enroscamiento de las hojas, bastante característico, pues existen casos en que las hojas más viejas forman verdaderos círculos, como si hubieran sido ensortijadas. Además de este carácter, la afección causa el achicamiento general de la planta, produciendo, a veces, amarillamientos de las hojas, en parches muy notorios y reducción del tamaño de los bulbos.



Aspecto de una planta enferma. El enroscamiento está muy avanzado.

Puede constituir, en breve tiempo, una amenaza para el cultivador de Ocaña, por la circunstancia especial de que en toda la región sólo se utiliza el método de reproducir la planta por medio de bulbos.

A nuestro juicio se trata de una enfermedad causada no como las anteriores por un hongo, sino por un virus. El virus es un principio activo, imposible de ver por medio del más potente microscopio y que tiene algunas modalidades semejantes a las que tienen las bacterias, pues es agente productor de enfermedades, y al cual le perjudican ciertas temperaturas, es transmisible de plantas enfermas a sanas y, en fin, otras semejanzas. Sin embargo, para no

La enfermedad se estima, en algunas regiones productoras de Estados Unidos, como muy destructora, y se asigna en ciertas localidades una pérdida de un 25% de la cosecha. En ese país fue observada desde 1928 y han podido comprobar cómo ella va extendiéndose rápidamente por todos los estados donde se explota esta planta.

entrar en un tema de discusión que para el presente no es necesario, sólo queremos mencionar el hecho de que hasta ahora parece que los virus sean compuestos orgánicos, en lugar de organismos vivos.

Esta enfermedad se transmite de una planta a otra por la picadura de insectos que chupan los jugos de plantas enfermas para luego alimentarse de jugo de sanas. De un cultivo a otro se transmite en los bulbos usados como semilla y no creemos que sea transmisible por la semilla propiamente dicha.

Es necesario hacer notar que esta enfermedad está aún por estudiar más a fondo y por lo tanto poco es lo que al respecto podemos decir, pero como medida de lucha contra ella no vemos por el momento sino dos prácticas recomendables: La reproducción de la cebolla por medio de semilla y la eliminación o lucha contra los insectos y en especial contra los llamados thrips o pulguitas.

PUDRICION BLANCA

Esta enfermedad es por el momento de poca importancia económica y nos fue posible observarla solamente en un lote de una plantación.

Se presenta como decaimiento general de las plantas y luego la muerte total. Existe en las plantas enfermas un debilitamiento de las raíces tan notorio, que las plantas son fácilmente arrancadas del suelo. Al arrancar una planta, muy afectada por la enfermedad, es fácil notar especies de cuerdas delgadas y blancas que se entrecruzan por el suelo alrededor de las raíces y que aprisionan el bulbo enfermo. En aquellas plantas donde el estado de enfermedad es muy avanzado, es fácil comprobar que el hongo va formando telas y pequeñas estructuras negras, un poco más grandes que el tamaño de una cabeza de alfiler, sobre los bulbos muy infectados y casi destruidos.

La parte inferior de la planta se enjuta y seca, perdiéndose completamente el producto. Puede confundirse con otra enfermedad que no observamos, pues sus síntomas son muy semejantes, pero tiene la característica especial e inconfundible, de la formación de los pequeños cuerpos negros y redondos que la diferencian.

Es necesario, para las regiones donde se note la enfermedad, la rotación de los cultivos, como ya lo hemos indicado, y la desinfección de los lotes, donde se esté presentando, con formol disuelto en agua.

El agente causante de la enfermedad es conocido con el nombre científico de **Sclerotium cepivorum** Berk. y pertenece, como los causantes de las dos enfermedades descritas al principio, a los hongos.

MOHO NEGRO

El moho negro lo observamos en la mayoría de lotes de cebolla que encontramos en las fincas, listos para el mercado. Aun cuando afecta en especial los bulbos en transporte, pudimos observarlo también en los bulbos sin cosechar, en una plantación en las cercanías de Abrego.

Es causado por otro pequeñísimo hongo denominado **Aspergillus niger** Tiegh y se distingue como manchas negras semejantes a hollín, sobre las capas exteriores y con frecuencia sobre las capas hasta la cuarta de las escamas del bulbo. Al pelarlas, se nota la masa de polvito negro que viene a constituir los esporos o pequeñas partes con las cuales se reproduce el organismo. Se distingue de otras enfermedades semejantes por el hecho de que al pasar los dedos, se limpian completamente de los tejidos. Cuando es muy abundante, las pérdidas son relativamente grandes, ya que desmejora notablemente la calidad por cambiar la succulenta y tierna presentación del producto, en bulbos rescos y de una consistencia de pergamino.

Los daños causados en el transporte por este hongo se disminuyen tratando de secar convenientemente los bulbos antes del empaque, conservando el cargamento en lugares secos, y escogiendo para el almacenaje lugares frescos, ya que el calor del ambiente aumenta con rapidez la infección dentro de los bulbos durante el transporte y durante el tiempo en que están almacenados antes de darlos al consumo. En el campo, donde hemos visto infecciones, parece que el organismo ataca de preferencia aquellas eras o lotes donde ha hecho estragos otra enfermedad, como el secamiento de las hojas ya descrito, y en general puede decirse que toda condición que afecte el vigor de las plantas,

aumenta la posibilidad de infección por esta enfermedad del bulbo.

Para terminar el estudio sobre las enfermedades encontradas en los cultivos de cebolla, agregaremos que existen otras, las cuales sólo mencionaremos como documentación, ya que por el momento no constituyen problema notorio para los cultivadores. Pudimos, pues, observar las siguientes:

Pudrición blanca causada por un **Fusarium** sp.

Pudriciones blandas causadas por bacterias.

Pudriciones del cuello causadas quizá por **Botrytis** sp.

Roya de las hojas (observamos sólo un caso) causada por un **Puccinia** sp.

PLAGAS DE LA CEBOLLA

En cuanto a insectos, es relativamente pequeño el número de enemigos naturales que tiene la cebolla en la Provincia de Ocaña, encontrándose especialmente el **Thrips**, larvas de **Lepidóptera** pertenecientes a la familia **Noctuidae**, conocidas con los nombres vulgares de "trozador", "tierrero" y "sortijos"; las larvas de **Scarabacidae** o cucarrones, poco existentes en la región y los cuales tienen los nombres de "chisas" y "mojojoy"; y por último, las conocidas "arrieras" o "cortadoras", causantes a veces de graves estragos en las plantaciones. Para el estudio de estas plagas, hemos creído conveniente dividir las en tres grupos, de acuerdo con los daños que ocasionan y regímenes de vida, así: insectos chupadores, insectos masticadores y trozadores e insectos subterráneos.

Insectos chupadores.—Encontramos en este grupo únicamente el insecto causante de los daños conocidos en la región como "peca blanca", "hielo", y que corresponde a los daños del **Thrips tabaci Lindemann**, conocido en Estados Unidos, Puerto Rico y Santo Domingo con los nombres vulgares siguientes: Onion Thrips, bichos de candela y Thrips de la cebolla, respectivamente.

Es extensa la distribución geográfica de este insecto y según observaciones del entomólogo F. H. Chittenden, fue introducido de Europa a los Estados Unidos en 1872, presentándose luego en 1907 con el carácter de plaga. Actual-

mente está distribuído profusamente por todos los continentes europeo y americano, así como por las Indias Orientales; en Colombia se ha encontrado en Santander, Tolima, Valle, Cundinamarca, Antioquia, y puede decirse, sin lugar a duda, que su distribución abarca todo el territorio nacional, pero la existencia se hace notoria principalmente en las regiones productoras de cebolla; en otras plantaciones los daños son poco visib'es.

La amplia distribución que él tiene se debe principalmente a la gran diversidad de huéspedes, los cuales incluyen tanto plantas silvestres como cultivadas. Entre las plantas cultivadas en las cuales su ciclo de vida puede llevarse a cabo hasta su forma perfecta, citaremos las siguientes, con lo cual demuestra su amplio poder de adaptación: cebolla, repollo, coliflor, ajos, perejil, pepino, melón, calabaza, nabo, tomate, lechuga, remolacha, guisante, achicoria; garbanzo, espinaca, gladiolos, algodón, tabaco, arroz, trigo, alfalfa, mora, fresa, pepino, manzano, ciruelo, mastuerzo y otras. Además, gran número de plantas silvestres, que omitimos enumerar, sirven como protectoras del **insecto**, mientras el campo está libre de cultivos, convirtiéndose así en focos de infestación para nuevos cultivos. De lo anterior puede deducirse la facilidad que tiene este insecto para propagarse, así como la dificultad para aplicar medidas de eradicación o represión total de la plaga.

Descripción y biología.—Antes de tratar sobre las formas de luchar contra la plaga, creemos necesario dar una sencilla descripción y un resumen de estudio sobre su biología, para que, una vez entendida su manera de vivir, se comprenda el porqué de las medidas aconsejadas para la destrucción.

Su tamaño es casi insignificante pues sólo mide 1.2 milímetros en estado adulto; la hembra tiene dos pares de alas en forma de cinta y adornadas con un sinnúmero de pelos o cerdas finas que le dan la apariencia de una mariposa en miniatura. Los machos, poco abundantes, carecen de alas, es decir, son ápteros; la cabeza que es formada por el aparato bucal y los ojos, es alargada y posee dos apéndices formados por siete segmentos, conocidos con el nombre de antenas; el tórax lleva las alas anterior-

mente descritas y es de un color que varía entre el verde claro y hasta castaño, según la edad; el abdomen en forma de huso, tiene un color similar al anterior y en la extremidad (en las hembras) está armado de una punta en forma de lanza o espada que corresponde al nombre de ovopositor u oviscapto, el cual viene a formar parte del órgano reproductor; el aparato bucal un poco complicado, está compuesto por las mandíbulas rudimentarias, los palpos maxilares y mandíbulas poco transformadas y en forma de estilete, y la hypofaringe que constituye el principal órgano del cual se vale el insecto para chupar la savia.

Una vez que el insecto llega a su perfecta madurez sexual y en la mayoría de los casos sin necesidad de la fecundación, empieza a dejar sus pequeños huevos (que miden 0.25 milímetros de largo por 0.12 milímetros de ancho) parcialmente cubiertos por los tejidos de las hojas de las plantas donde los depositan; estos pequeños huevos que son de un color blanco perlado y de forma arriñonadas, al cabo de cinco o más días, efectúan su eclosión (revientan), pudiéndose observar, días antes de efectuarse esta eclosión, el embrión que se destaca al través del huevo.

Cada hembra alcanza a poner de 80 a 85 huevos, distribuidos aisladamente sobre la superficie de las hojas.

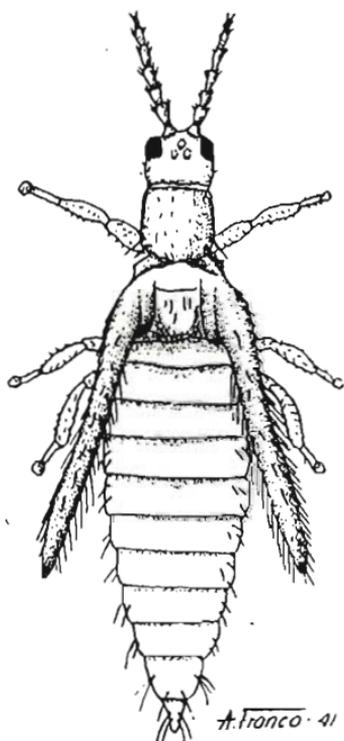
Por tener metamorfosis incompleta, no presenta como otros insectos el estado de larva, sino que el pequeño insecto nace directamente del huevo y tiene seis patas semejantes al adulto, pero careciendo de alas.

En este estado, conocido con el nombre de ninfa, empieza a efectuar el ataque, refugiándose en las axilas de las hojas, en donde se encuentra al abrigo de enemigos naturales y especialmente a las inclemencias del clima. Durante su primer estado de desarrollo, el insecto sólo alcanza a 0.35 milímetros de largo por 0.14 de ancho y tiene una coloración amarillo-verdosa clara.

A medida que se alimentan del jugo de las plantas, las ninfas van efectuando su crecimiento, llegándose a comprobar, como lo asegura Metcalf (Useful and destructive insects), que tiene cuatro mudas antes de llegar al estado adulto, dos de las cuales las efectúa en el suelo y las otras

en la superficie de la hoja, alcanzando en la última un tamaño de 0.95×0.22 milímetros.

Durante las distintas mudas o cambios de pie, este insecto adquiere, de un modo progresivo, las alas de una forma semejante a las del adulto, pero más pequeñas, sin los pelos y cerdas que le sirven de adorno. Para llegar a este estado de desarrollo, el insecto requiere unos diez o más días, dependiendo de las condiciones climatéricas, pero nunca pasando de 20 días. Al finalizar el último estado



Hembra del Thrips, adulta.

de la ninfa, tiene un período de descanso sin alimentarse y perdiendo casi por completo su movimiento, para luego cambiar de piel y salir de ella el insecto adulto, amarillo-verdoso pálido, obscureciéndose progresivamente hasta alcanzar un carmelita oscuro.

Este insecto, durante todos los estados de desarrollo o ciclo de vida, causa estragos en los cultivos de cebolla, siendo común encontrarlo, en los períodos de ninfa, en las axilas de las hojas, de las cuales no se retira por ser un lugar muy propicio para su vida; en cambio, el adulto recorre la superficie de las hojas, alimentándose de ellas, y cuando es molestado o se acerca otro insecto, salta o vuela hacia otra hoja o planta, por lo

cual es casi imposible capturarlo. En otros casos el pequeño insecto se esconde en las axilas de las hojas, lugar preferido para efectuar sus posturas y favorable para su biología en general.

La vida de este parásito, en condiciones normales, alcanza de 20 a 25 días, durante los cuales las hembras depositan de 80 a 85 huevos y de ellos, al cabo de 15 a 30 días (según las condiciones ambientales) nacen las nue-

vas generaciones, siguiendo de esta manera el ciclo de vida que hemos ya indicado.

Teniendo en cuenta el período vegetativo de la cebolla, podremos decir que en aquella cultivada por bulbos existen de 4 a 5 generaciones, mientras que en las plantaciones que se explotan desde la semilla, alcanzan de 8 a 9 generaciones.

Por estar su biología íntimamente relacionada con las condiciones del ambiente, hemos creído necesario tratar algo sobre las relaciones de su vida con el ambiente en general y en especial con el factor clima.

La conformación y estructura tanto de la ninfa como del insecto adulto, muestran de un modo claro cómo ellos no están adaptados a la vida en aquellas regiones de abundante régimen pluviométrico o durante las épocas de intensas lluvias; así, las alas del pequeño insecto provistas de pelos, cuando se humedecen, pierden toda utilización para su vida, siendo en cambio un estorbo para sus movimientos rápidos. Además, su cuerpo frágil y pequeño, carece de uñas en las extremidades de sus patas (tarsos), por lo cual una lluvia fuerte fácilmente lo arroja a la superficie del suelo en donde muere o es arrastrado por las corrientes de agua. Las bajas temperaturas retardan el ciclo biológico del insecto e impiden su rápida propagación en el campo. Todas estas circunstancias hacen que el insecto no prospere como una verdadera plaga en aquellas regiones de lluvias abundantes y de temperaturas bajas. En los cultivos de cebolla la merma de ellos es grande, pero en otros cultivos, como en el repollo, la muerte por causa de lluvias no es tan abundante por guarecerse en la superficie inferior de las hojas y de esta manera vienen a infectar de nuevo a la cebolla, cuando pasan las condiciones adversas. Se ha podido observar que las posturas de huevos son menos abundantes durante los días oscuros siendo más frecuentes durante las épocas veranosas y en especial en las transiciones de inviernos a veranos, por presentarse días claros de lluvias moderadas.

Concluimos, pues, anotando que ellos se presentan con

carácter de plaga en climas secos y de régimen de lluvias escasas.

Daños.—Los daños causados por el insecto en las cebollas se caracterizan principalmente por la destrucción de la cutícula en áreas muy pequeñas, lo cual trae como consecuencia la decoloración de la superficie de la hoja, por la muerte o necrosis de los tejidos afectados, dando a la hoja la apariencia de estar manchada por pequeñas pecas que no se unen entre sí, como acontece con las diminutas manchas que al principio del ataque causan algunos hongos. Además, la punta de la hoja se seca confundándose fácilmente con los daños causados por el ataque del **Macrosporium**.

El proceso de formación de la mancha es el siguiente: al extraer el alimento el insecto destruye con sus mandíbulas rudimentarias una mínima parte de la cutícula y luego introduce por esta pequeña herida los palpos y maxilas, transformados en una especie de estilete con el cual hiere los conductos vasculares, produciendo así una irritación y la salida de la savia. Tan pronto como empieza a salir la savia, ella es chupada por medio de la hypofaringe, a manera de un aspirador, inyectando al mismo tiempo su saliva, la cual es la causante de la muerte de los tejidos adyacentes. Pasados dos o tres días después del ataque, empiezan a ser visibles los daños, en forma de pequeñísimos puntos blancos que corresponden a un grupo de células muertas por el ataque. Cuando es fuerte la invasión y la infestación alcanza su máximo, la hoja va perdiendo, poco a poco, su vitalidad, secándose paulatinamente desde la punta, debido a la suspensión parcial de los fenómenos fotosintéticos y de respiración que son, si se quiere, los fenómenos vitales de la planta.

Por tal debilitamiento los bulbos, o sea el producto comercial, no llegan a tener el suficiente alimento elaborado, disminuyendo por tal motivo su tamaño, peso y, en fin, afectando el valor comercial del producto. Cuando el ataque empieza en los primeros tiempos del desarrollo de la cebolla, las pequeñas plantas pueden morir por tal motivo. Muchos investigadores aconsejan para tales casos, fuertes aplicaciones de abonos nitrogenados, a fin de mantener por

algún tiempo y en especial durante el primer desarrollo, el vigor, pues es sabido que el nitrógeno es esencialmente necesario para el desarrollo de un forraje normal.

Además del daño que directamente causan a las plantas por sus picaduras, ellos obran como agentes transmisores de enfermedades causadas por hongos y virus existentes en la región.

La transmisión de ellas podremos resumirlas en la forma siguiente: en primer lugar, el insecto al alimentarse de los tejidos de plantas enfermas, en la forma ya descrita, transportan en las mandíbulas y otras partes de su cuerpo las fructificaciones de los hongos, las cuales, al alcanzar los tejidos de plantas sanas, encuentran un medio óptimo para su desarrollo. Además, por los daños directos que ocasionan, debilitan las plantas abriendo pequeñas heridas por las cuales el hongo penetra fácilmente hasta los tejidos internos de la cebolla.

En segundo término, el insecto es un vector de ciertos virus causantes de enfermedades en las plantas cultivadas, por llevar en su saliva este agente productor de afecciones, transmitiéndolo así a las plantas sanas.

En la Provincia de Ocaña existe, como ya lo hemos dicho, este enemigo de la cebolla, pero el porcentaje de infestación no nos fue posible determinarlo de un modo preciso, debido en primer lugar a que él debía determinarse por el número de insectos existentes y en segundo lugar a la escasez de tiempo disponible para esta investigación. El porcentaje que pudimos estimar puede ser de un 15 a un 20. Sin embargo, la estimación de un porcentaje basado sólo en la observación de insectos, no es seguro debido a la dificultad de apreciar el número de ellos por su tamaño tan reducido y por no permitir el aproximarse, ya que la agilidad de sus movimientos es grande, saltando o volando al menor intento de atraparlos. El sistema de apreciar los daños por los efectos observados en las plantas es también poco seguro, toda vez que los daños son similares y difíciles de distinguir con los principios de los daños causados por el hongo **Macrosporium**, diferenciándose sólo por el examen microscópico, sistema imposible de realizar en el campo. Sin embargo, por las observaciones que practicamos,

no creemos que esta plaga sea de gran importancia económica directa, aunque sí tiene gran influencia como transmisora y propagadora de muchas de las enfermedades que azotan el cultivo de la región.

Métodos de represión.—Existen varias fórmulas especiales para luchar contra esta plaga, basadas especialmente en la aplicación de insecticidas de contacto, específicos para este grupo de insectos.

Recomendamos a continuación una lista de fórmulas probadas con gran éxito como represoras de esta plaga, haciendo presente que deberán escogerse aquellas fórmulas mixtas, es decir, que a la vez tengan acción contra enfermedades causadas por hongos y que son más económicas por tener dos objetivos:

— A —

Sulfato de nicotina al 40%	100 c. c.
Aceite lubricante	3 litros
Jabón común	2 libras
Agua	100 litros

— B —

Sulfato de nicotina	1 gramo
Jabón común	6 libras
Agua	100 galones

— C —

Sulfato de nicotina al 40%	1½ gramos
Jabón común	20 gramos
Agua	1 litro

— D —

Extracto de tabaco	350 c. c.
Agua	50 galones

Este sistema de preparar las fórmulas anteriores es el siguiente: se calienta el agua a la cual se le agrega, en pequeños trozos, el jabón; después de enfriarse, se añade poco a poco y agitando continuamente el sulfato de nicotina o el extracto de tabaco. Cuando se utiliza el aceite lubricante (fórmula A) se prepara la solución jabonosa en

la forma ya indicada, agregándose, poco a poco, el aceite lubricante, hasta obtener una emulsión perfecta, añadiendo luego el sulfato de nicotina, como ya lo hemos indicado.

El sulfato de nicotina puede reemplazarse para luchar contra estos insectos, preparando otra fórmula muy económica, en la siguiente forma:

Hojas y tallos de tabaco	25 libras
Agua	50 galones

Existen dos sistemas para preparar esta solución: el primero consiste en dejar en un recipiente las hojas y tallos de tabaco por 24 horas, filtrando luego y aplicando así la solución. El segundo procedimiento consiste en hervir las hojas de tabaco por 20 minutos, dejarla enfriar, filtrarla y aplicarla luego.

Además de estos sistemas de insecticidas de contacto, muchos autores recomiendan las siguientes fórmulas, como sistema eficaz, para luchar contra esta plaga:

Verde de París	2 cucharadas
Azúcar negro	2 libras
Agua	3 galones

Se disuelve el azúcar en el agua y luego se agrega el Verde de París.

Creemos conveniente utilizar el sistema de unir dos fórmulas de tal manera que tenga acción tanto para los insectos como para los hongos; la más recomendable al respecto es la siguiente:

Sulfato de nicotina al 40%	235 c. c.
Caldo bordelés de fórmula 4-4	50 galones

Se prepara el caldo bordelés según las recomendaciones generales y luego se le agrega el sulfato de nicotina.

Son estas fórmulas las utilizadas con mayor ventaja en la lucha contra esta plaga, y creemos que debería preferentemente usarse la última, por tener los dos propósitos anotados.

La aplicación de estos insecticidas deberá efectuarse con bombas de alta presión a fin de que la fuerza del líquido ayude en la destrucción de los pequeños y débiles insectos. Deberán practicarse tales aspersiones a intervalos

de 15 a 20 días, especialmente durante las épocas de sequía, que son las más favorables para el desarrollo del insecto.

Insectos masticadores.—En este grupo encontramos especialmente las larvas de **Lepidóptera** pertenecientes a la familia **Noctuidae** y posiblemente a los géneros **Prodenia** y **Feltia**, conocidas en la región con los nombres de "surtijos". Estas larvas, que en otras regiones se les conoce con los nombres de "tierreros", "malduermes", "mantequillos", etc., causan sus estragos en las plantaciones, alimentándose durante las noches y trozando el nudo vital o base. Durante el día viven ocultas en el suelo y salen sólo de noche a ocasionar los daños.

El ciclo de vida de estos insectos, hablando en sentido general, es el siguiente: La mariposa deposita sus huevos sobre el suelo o sobre algunas malezas y de estos huevos salen a los pocos días pequeñas larvas que se alimentan de las plantas tiernas, aumentando poco a poco de tamaño hasta alcanzar uno más o menos grande, estado en el cual ya causan grandes daños a las plantaciones. Después de un cierto tiempo se transforman en crisálidas, conocidas con el nombre de "sabios" y durante este estado ningún daño ocasionan a los cultivos; al cabo de 10, 15 o más días, sale de ellas una mariposa de hábitos nocturnos (de la cual hemos tratado atrás), completando de esta manera su ciclo de vida.

La represión de estos insectos puede efectuarse por medio de cebos envenenados según la fórmula siguiente:

Verde de París	1 libra
Afrecho o salvado de trigo	25 libras
Melaza	2/4 de galón
Agua	2 galones

Se mezcla primero el salvado de trigo con el Verde de París y luego esta mezcla se une a la melaza disuelta en el agua, distribuyéndose luego por el campo, especialmente cerca a las plantas atacadas.

Si es difícil la obtención de la melaza o cachaza, podrá suprimirse de la fórmula.

No alcanza al 5% la infestación de esta plaga en la Provincia de Ocaña, razón por la cual creemos que es su-

ficiente la destrucción a mano, de las larvas o "gusanos" de este lepidóptero, cuando se efectúen las labores de cultivo. En el caso de que la infestación se presente con graves caracteres, la fórmula anteriormente descrita dará magníficos resultados para reprimirla.

Esta mezcla es muy venenosa tanto para el hombre como para los animales, por lo cual hay que tener en cuenta que los animales domésticos no deberán entrar a la plantación, ni dejarla al alcance de niños o trabajadores.

En este grupo también incluimos las hormigas arrieras, abundantísimas en la región, y que a pesar de no presentarse como una plaga específica para la cebolla, en algunos casos puede ocasionar graves daños. Al establecerse la rotación de cultivos de que hemos tratado, sí sería de gran importancia su destrucción, por causar desastres grandes a las plantas utilizadas para este fin. Por lo tanto, creemos de absoluta necesidad el establecimiento de una vigorosa campaña contra esta plaga, por cuenta del Ministerio de la Economía, en cooperación con la establecida para tal fin en el Departamento de Santander.

La represión del insecto, cuyo nombre científico es **Atta sp.**, deberá efectuarse utilizando los gases venenosos de arsénico liberado en pequeñas máquinas que para este objeto se encuentran en el mercado. Cuando se trate de hormigueros jóvenes, se puede utilizar el bisulfuro de carbono, siempre que sea en pequeña escala ya que para grandes hormigueros este método no es económico.

Insectos subterráneos.—Entre los insectos de este último grupo, o sea aquellos que viven dentro de la tierra, se encuentran especialmente las larvas de cucarrones (mayos) pertenecientes a la familia **Scarabaeidae**.

Causan daños, por cortar los tallos y raíces de las plantas y cuando es grande el número de ellos, las pérdidas en las plantaciones son muy estimables, pero según nuestras observaciones estas larvas son más bien escasas en la región, debido especialmente al control biológico que tienen, por medio de avispañ **Scoliidae** y **Tiphidae**, muy abundantes en la región. Además existe gran número de **Tachinidae**, que posiblemente constituyen también efectivos enemigos naturales de las larvas. Así, creemos que el nú-

mero crecido de enemigos naturales hace que ellos no se presenten con caracteres graves para las plantaciones.

En caso de que exista una infestación grande de larvas, recomendamos utilizar el arseniato de plomo mezclado con abono de establo, en la proporción de 50 kilos de arseniato por cada tonelada de abono, pudiéndose en la actualidad utilizar no obstante como medida preventiva.

La razón de utilizar este procedimiento como represor de la plaga, estriba en la atracción que tiene el insecto adulto por el abono de establo, utilizándolo como medio para efectuar sus posturas. Al nacer la larva, ella se alimenta de este abono así envenenado, muriendo pequeña, sin alcanzar a efectuar ningún daño.

Dejamos aquí descritas las principales plagas que tienen las plantaciones de cebolla, así como las formas más racionales de luchar contra ellas.

PERSPECTIVAS PARA LA INDUSTRIA AGRICOLA

El crecido núcleo de población rural demanda un incremento constante de técnica agrícola adaptable a las circunstancias de topografía y demás factores intrínsecos. Es por lo tanto necesario el buscar los mejores métodos para incrementar el mayor adelanto de la región.

Tres factores principales se requieren para el éxito en cuanto se relaciona especialmente con la industria de la cebolla, a saber: un máximo de rendimiento con un mínimo de costo de producción, un promedio de precios durante el año, que sea suficiente para producir ganancias halagadoras y un bajo costo de transporte, sin desmejorar el producto en sí.

En otros capítulos del presente estudio hemos incluido nuestros conceptos sobre dos de estos factores; lo referente a la producción económica y lo referente al transporte. En el presente capítulo veremos algunas consideraciones sobre los factores que influyen en el éxito final, en relación con el mercado.

En el caso particular de la cebolla, no sólo es necesario que el precio durante el año tenga un buen promedio, sino que él se mantenga en un nivel de curvas no muy distantes; en otras palabras, que la fluctuación de los precios

sea inmoderada, pues a tales descalabros en el precio se deben grandes pérdidas para los pequeños cultivadores que confiados en el próximo negocio adquieren compromisos que luego se ven en la necesidad de no poder cumplir.

Por el momento representa Barranquilla el centro principal del mercado cebollero de Ocaña. Los mercados que pudieran ser de gran valor como Bogotá y Cúcuta, están por el momento prácticamente desiertos para esta industria de la región, debido a dos factores principales: el prohibitivo costo de transporte a ambas capitales y la competencia que particularmente en Cúcuta tienen los productos cosechados en la región de Capacho, República de Venezuela. En Bogotá, donde el mercado puede ser grande, el consumo se limita a la cebolla "junca" y quizá una propaganda en el sentido de consumir cebolla "cabezona" o de "huevo" tuviera éxito abriendo un nuevo mercado para ella.

En cuanto a los mercados ya establecidos, la buena distribución influye en evitar las bajas constantes y los descensos grandes de precio. Es este el punto más difícil de controlar, ya que el agricultor en sí nada puede hacer por evitar la abundancia en una plaza. Surge aquí otra vez la necesidad de establecer la cooperativa, a la cual le sería dado, con sus datos de exportación, conocer en un momento dado la existencia en los diferentes puntos de consumo.

Cuando se trata de la explotación de la horticultura, seis puntos han sido considerados como esenciales para ganarse al consumidor, a saber: a) Calidad insuperable de los productos que se ofrecen; b) buena apariencia del producto en cuanto a limpieza, tamaño, color y en general la presentación para la venta; c) medidas o pesos justos y legales; d) tiempo oportuno en sacar el producto, es decir, cuando el consumidor lo necesita; e) empaques adecuados y perfecto arreglo de ellos, y f) es de un valor grande el ponerle una dirección o nombre del productor a los empaques.

De estos seis numerales, algunos se podrían adaptar para el caso particular de la industria cebollera. En el caso de que una cooperativa controlara el mercado, podrían observarse estos seis puntos que han demostrado eficiencia definitiva en el éxito de las industrias de la huerta. En cuan-

to a los agricultores por separado, muchos de ellos podrían observarse, sin aumentar grandemente el costo de producción.

Una vez organizada la industria, no creemos ilusorio la extensión del mercado a Bogotá, Cúcuta, Bucaramanga, y la dispersión mayor del producto por otras ciudades de la Costa Atlántica, además de Barranquilla, y sin ser demasiado optimistas creemos que podría ser una fuente de exportación del país. Ejemplo de ello tenemos en Estados Unidos, a donde anualmente se introducen de España, Egipto, Bermuda y otras islas, más de 3½ millones de kilos. Por qué no podríamos convertirnos en un país exportador de este producto?

Existe un hecho de indiscutible valor para el establecimiento de industrias agrícolas intensivas, en la Provincia de Ocaña, y es el elemento humano. Los pequeños agricultores, acosados por todos esos hechos de indiscutible desventaja, como la pobreza de sus suelos en el elemento nitrógeno, la gran parcelación, la actual carencia de grandes extensiones regables, han modificado sus actividades de trabajo hasta el punto de ser excelentes factores para el desarrollo de un sistema intensivo de actividad agrícola. Este hecho favorece los proyectos que en el futuro se pongan en práctica con relación al incremento de pequeñas industrias agrícolas, no sólo en Ocaña sino en otras regiones del Departamento.

Ya hemos mencionado en otro punto del presente trabajo las ventajas que traería el establecimiento paulatino y bien dirigido de otros cultivos que sirvieran de defensa contra los peligros de un monocultivo. Nos resta tratar algo sobre las organizaciones de mercados para colocarlos.

El tabaco tendría naturalmente un mercado seguro y fijo colocando a la región en ventajosa situación, pues afluiría capital comprador del producto, como ocurre en algunas regiones del Departamento del Tolima, donde anualmente entran a algunos Municipios productores de tabaco, grandes sumas de dinero.

El maní y el ajonjolí tendrán siempre precios fijos, lo cual constituye una gran ventaja puesto que los cultivadores tienen así la facilidad de calcular sus entradas desde

un principio y financiar su período de labor. Los mercados podrían ser Barranquilla y Bogotá.

En Barranquilla los precios permanentes para estos dos productos son los siguientes:

Maní con cáscara a \$ 112.50 la tonelada.

Maní sin cáscara a \$ 150.00 la tonelada.

Semillas de ajonjolí a \$ 175.00 la tonelada.

El maní debería naturalmente ser enviado sin cáscara, para evitarse el transporte de una materia no vendible y además para utilizar las cáscaras como abono.

En cuanto al nitrógeno, como hemos visto anteriormente, es un elemento escaso en tales suelos; un paso de gran interés sería la cooperación hábilmente establecida entre la industria ganadera y la industria agrícola. Es la ganadería un complemento necesario de las labores en una agricultura de carácter intensivo, por lo cual es necesario su fomento y mejoramiento.

Hemos dicho que el éxito depende de tres factores, uno de los cuales es el máximo de rendimiento con el mínimo de costo de producción. Un punto importante en el abaratamiento de costo de producción será el uso racional de maquinaria moderna, campaña en la cual está ya empeñado el Departamento. Hoy en día, el cultivador ocañero obtiene por sólo el precio de costo, el laboreo inicial de su tierra, es decir, la arada y rastrillada, pero a pesar de que la campaña se adelanta con magníficas perspectivas, existe un punto sobre el cual es necesario insistir: el abaratamiento de esta labor.

El combustible usado para los tractores que actualmente llevan a cabo el laboreo, es excesivamente caro, de tal suerte que un tambor de tractorina que en Barrancabermeja cuesta seis pesos, se recarga en solo transporte hasta Ocaña un ciento por ciento, valiendo en la Provincia \$ 12.80. No se justifica, pues, que cada galón de este combustible se recargue desde Barranca hasta Ocaña en 13 centavos, pues un tambor tiene aproximadamente 50 galones.

Es absolutamente indispensable el estudiar una forma, ya sea gubernamental, ya sea de orden regional, por la cual se establezca la rebaja para fletes de tractorina, lo cual daría inmediatos resultados en el abaratamiento de la

producción. Es curioso el hecho de que la gasolina, sobre la cual recaen impuestos nacionales, tenga sólo una diferencia pequeña en precio por galón (sólo de 10 centavos) y ésta, sin los impuestos nacionales, resultaría más barata que la tractorina.

Quizá el Consejo de los Ferrocarriles Nacionales pudiera cooperar al desarrollo agrícola, al rebajar el precio del transporte por el cable de Gamarra a Ocaña, para el combustible y aceites destinados a la industria agrícola, medida que creemos de especial interés y que recomendamos como una de las más importantes para la economía de la Provincia.

IMPORTANCIA DE UNA GRANJA EXPERIMENTAL Y DE DIVULGACION

Es un indiscutible hecho el que nuestra agricultura requiere mayores esfuerzos en cuanto se refiere al estudio y recomendaciones, en relación con la industria agrícola de otros países, y por lo tanto la labor de experimentación, demostración y enseñanza no pueden realizarse sino después de haber practicado detenidos estudios de todos sus aspectos. Por varias razones creemos que estas labores sean más difíciles que en muchos países, entre las cuales enumeramos las siguientes:

- 1º La diversidad de climas.
- 2º Diversidad de suelos.
- 3º Desconocimiento científico y técnico de nuestras variedades y especies, en relación con la industria agrícola y manufacturera.
- 4º Rudimentarios métodos de trabajo.
- 5º Desconfianza y rutina del campesino.
- 6º Carencia de datos precisos sobre el tiempo.
- 7º Distribución inadecuada de los mercados.
- 8º Deficientes vías de comunicación.
- 9º Fertilizantes caros.
- 10º Insalubridad de algunas regiones.
- 11º Deficiente alimentación del trabajador.

Estos once numerales que de por sí indican ya la magnitud del problema, son sólo una parte de los hechos que

dificultan el desarrollo de una verdadera agricultura que se base en principios fijos y dé resultados máximos en rendimientos.

Lo anteriormente expuesto indica la absoluta necesidad que tenemos de que nuestra agricultura se base en principios autóctonos, sin despreciar naturalmente la experiencia que han tenido otros países, pero no incurriendo en el error de aplicarlo todo, recomendarlo todo y experimentarlo todo, sin tratar de digerir antes las ideas importadas.

Surge la necesidad del establecimiento de centros, aunque modestos, encargados del estudio regional y especial de cada problema.

En la Provincia de Ocaña, es absolutamente necesario establecer una granja de experimentación que resuelva puntos de vital importancia para sus agricultores. Ya hemos demostrado la importancia que tiene el fenómeno de la erosión, las ventajas que se deducirían de una racional campaña de arborización, etc. En cuanto al cultivo de la cebolla, ningún beneficio se obtendrá con la buena voluntad de los agrónomos en cuanto al cambio de métodos de cultivo y demostraciones, sin antes establecer sobre bases seguras ciertas fases de él.

Resumiremos las ventajas que traería el establecimiento de la Granja Experimental, en algunos numerales y a la vez trataremos algunos puntos que a nuestro juicio deberían estudiarse, sin tratar de trazar en tan reducido trabajo una pauta de acción ni un derrotero a seguir, sino con el ánimo de cooperar a su funcionamiento.

1º La Granja podría tener el control de una experimentación en lomas vecinas a ella, sobre los diferentes métodos para evitar las pérdidas del suelo y demás desventajas que trae el arrastre de los suelos por el agua, deduciendo sobre el mismo terreno métodos adecuados a la región y aclimatando plantas o utilizando las existentes para tal labor.

Es este punto de gran interés para la región y en general para el país ya que encierra el futuro de las generaciones venideras, que así encontrarán métodos para luchar contra el empobrecimiento de sus suelos. Un completo programa de acción podría incluirse al extendernos en estas

consideraciones, pero tal proyecto sería de incumbencia exclusiva del Director de la Granja.

2º Es labor encomendada a la Granja la de introducir variedades de cebolla, especialmente las que crecen en las islas tropicales, para aclimatarlas, estudiar sus ventajas en rendimiento, resistencia a las enfermedades de la plantación y del transporte y las cualidades que pudiéramos llamar de mercado, como son color, tamaño, sabor, ternura, etc.

3º Creemos factible desarrollar un programa de acción en el sentido de establecer grandes semilleros de cebolla (plantada por semilla) a fin de vender a precio de costo los pequeños bulbos. Uno de los mayores gastos que proporcionalmente tiene el cultivador de cebolla es la semilla usada, pues siembran bulbos grandes cuando podrían tal vez con mayor éxito sembrar bulbos pequeños, obtenidos de semilleros plantados por semilla. Un cultivador pequeño no puede tener en su finca lotes o cajones dedicados únicamente a la obtención de bulbos para las futuras siembras, pero la proyectada Granja sí puede ayudar en tal forma a los agricultores, con la gran ventaja, entre otras, de repartir semillas libres de muchos organismos que van dentro de los tejidos de bulbos extraídos de una plantación enferma, para ser utilizados como semilla.

4º Ensayar diferentes métodos practicables para el abaratamiento del riego, en relación con éste y otros cultivos.

5º La influencia de todos los factores que cooperan en el desarrollo de las enfermedades y las plagas, experimentando sobre el control práctico, sobre la desinfección, etc. Como ejemplo del último punto mencionamos la posibilidad del uso de agua caliente como desinfectante de bulbos usados para semilla, en lo cual existe un amplio campo de experimentación, con perspectivas de resultados muy favorables.

6º Practicar cultivos de maní, ajonjolí y tabaco, con un carácter de experimentación, como sustitutivos de la cebolla, en la economía campesina y en cuanto se refiere a usarlos para rotación.

7º Intensificar la cooperación entre la industria ganadera y la agrícola, ensayando sobre fosas de abono orgánico, etc.

8º Aplicación de nuevos métodos de cultivar la cebolla, adaptando lo que la experiencia ha enseñado a los cultivadores actuales, pero buscando mayor producción en varias fases, como distancias, laboreo, etc.

9º Establecimientos de datos meteorológicos, a fin de relacionar con tales datos los experimentos de semillas, épocas de siembra, riegos, etc.

Estos serían, pues, los puntos salientes de un programa de acción, pero existiría otro gran número de ellos que se nos escapan por el momento o que se presentarán a medida que se adelanta el programa general.

Si partimos de la base de que el Departamento de Santander del Norte aporte, para tal campaña, la tierra, consideramos que el presupuesto de gastos iniciales para su establecimiento y un año de sostenimiento, por parte del Ministerio, sería el siguiente:

Construcción de casa de empleados y herramientas	\$ 1.200
Herramientas menores y cercas	500
7 jornales diarios y permanentes	2.000
Sueldo del Director	2.000
Acequias de riego. Labores de drenajes	200
Siembra de pastos y adquisición de animales	700
Imprevistos	400
	<hr/>
Total	7.000

El segundo año los gastos aportados por el Ministerio serían los siguientes:

Herramientas y material de experimentación	\$ 200
7 jornales diarios y permanentes	2.000
Sueldo del Director	2.000
Riegos, drenajes y reparaciones en general	100
Instalaciones, mejoras e imprevistos	400
	<hr/>
Total	4.700

Es evidente que nuestro proyecto abarcaría la instalación conjunta de la Granja agrícola y el puesto de monta, pero en relación con los gastos por animales, pesebreras, etc., ningún presupuesto podríamos hacer, sin enterarnos

de los proyectos que tuviera el Departamento de Ganadería, al cual corresponderá desarrollar un programa y formular dicho presupuesto.

Para ambas labores conjuntas, consideramos que bastaría una extensión de 20 hectáreas, regables y de fácil acceso, que mostrarán un promedio de los suelos y condiciones generales y que pudieran localizarse en un centro de porvenir.

De las regiones visitadas por la comisión y de las cuales observamos todos los aspectos, creemos que es el punto indicado para la fundación las planicies cercanas a la población de Abrego.



Aspecto de las extensas planadas cercanas a Abrego.

Existe una vasta extensión de 8.000 hectáreas regables, sobre las cuales entendemos que ya se ha empezado un estudio de irrigación. Tienen además la ventaja de poderse utilizar toda clase de maquinaria. La carretera que va hacia Cúcuta, atraviesa las planadas, y en fin, auguramos para ellas un gran porvenir agrícola, por lo cual la futura Granja quedará localizada en un centro de actividades agrícolas.

Rafael Obregón Botero, I. A.

Francisco J. Otoyá, I. A.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Smith, Irving C.**—Onion. The Standard Cyclopediae of Horticulture, pp. 2. 348 — 2.352; Vol II. 1939
- Lyon, Buckman.**—The nature and Properties of Soil — 1935.
- Carvajalino L. J.**—El cultivo de la cebolla en la Provincia de Ocaña. Bal. 1939.
- Anderson, Roth.**—Insecticides Fungicides and appliances. — 1923.
- Russo Giuseppe.**—Las enfermedades perjudiciales al cultivo de la cebolla. Santo Domingo. 1928.
- Walker, J. L.**—Onion Diseases and Their Control; Farm; Bull. 1.060, U. S. Dep. of Agr. 24 pp. 15 fol. 1940.
- Bois, D.**—Les plantes alimentaires. Paul Lechevalier; París. 1937.
- Metcalf y Flint.**—Destructive and Useful Insects. 1939.
- Essig.**—Insects of Westwrn North América, 1938.
- Watts, R. L.**—Vegetable Gardening. 1929.
Revista C. N. A. año de 1936. Costa Rica.
Bol. Nº 3, Agr. y Gan. Departamento Atlantic
Soil and Men. Year Book of agriculture U.
S. A. 1938.
Revistas del Cons. Adm. de los FF. CC. Na'es.
Varios boletines del Dpto. de Agricultura de
Estados Unidos.