

sudán

La agricultura es la actividad económica más importante del Sudán, siendo Gezira la principal zona productora.

Al algodón de Gezira se debe la mayor parte de las divisas que obtiene el país, por lo que al necesitarse todavía mayores ingresos en divisas ha habido que intensificar su producción. Esto ha dado lugar a una serie de presiones que están agravando los antiguos problemas y creando otros nuevos, forzando así al máximo el empleo de los recursos, técnicamente buenos pero limitados, de la Agricultural Research Corporation (ARC), que lleva a cabo la mayor parte de la investigación sobre los problemas agrícolas del Sudán. La ARC ha pedido asistencia técnica al OIEA para estos estudios.

Los radioisótopos en la agricultura

Las frases de la introducción de este artículo son una cita casi exacta del informe final, dirigido al Gobierno de la República Democrática del Sudán, que preparó un experto enviado por el OIEA para asesorar en la ejecución de un proyecto relativo al empleo de radioisótopos en la agricultura, proyecto destinado a estudiar el consumo de agua de los cultivos de regadío y la reacción de los suelos a la irrigación. Esta asistencia se prestó a petición del Gobierno y se aprobó como parte del Programa Ordinario de Asistencia Técnica del OIEA para 1969. El OIEA suministró un escalímetro-intensímetro portátil con una sonda neutrónica para determinar la humedad subterránea del suelo, una sonda gamma para medir densidades de suelos bajo la superficie, y un medidor combinado de la humedad y la densidad de la superficie, además de equipo de seguridad y diversos accesorios. Más tarde se proporcionaron también, por recomendarlo así el experto, dos medidores neutrónicos completos para la medición de la humedad del suelo bajo la superficie. Para ayudar en estos trabajos, el OIEA designó al Dr. Frank Cope, de la Levington Research Station del Reino Unido, que preparó el informe final.

El Dr. Cope prestó sus servicios en la Sección de edafología de la Estación de Investigaciones de Gezira, que es el principal centro de investigación de la ARC. Este centro, creado alrededor de 1918, tiene un brillante historial en la investigación de todos los aspectos del cultivo del algodón de regadío, aunque el Dr. Cope observó que debido a la necesidad de aumentar y diversificar la producción se presta ahora una atención creciente a otros cultivos — en especial a los cultivos comerciales — como alternativas del algodón.

Se ha descubierto que en Gezira el suelo presenta a la vez ventajas y desventajas para la agricultura de regadío, pero subsisten problemas importantes. Aunque parte de estos problemas se plantean en las esferas de la lucha contra los parásitos y enfermedades, genética vegetal, técnica de cultivos, etc., el Dr. Cope considera que algunos de los problemas más urgentes se deben a la necesidad de lograr una irrigación más eficaz; y que estos problemas se plantean lo mismo en el caso de Gezira que en las zonas de desarrollo potencial del regadío.

Huelga decir que los métodos isotópicos, en especial el empleo de la sonda neutrónica (humedad del suelo) y de la sonda gamma (densidad del suelo), proporcionan un medio nuevo y eficaz para la investigación de las relaciones planta-suelo-agua. El informe final del Dr. Cope sobre el proyecto en que participó es una prueba fehaciente de que estos métodos pueden contribuir eficazmente a la solución de los problemas agrícolas del Sudán.

Empleo de la sonda neutrónica para el estudio de suelos. Fotografía: Cope.



La ARC nombró científicos «homólogos», llevándose a cabo todo el trabajo a que se refiere el informe en cooperación con científicos y técnicos sudaneses. El trabajo así realizado constituyó un medio eficaz para la formación de los técnicos sudaneses en los métodos nucleares. La cooperación en la formación de personal y planificación de la investigación rebasó el marco de la ARC, haciéndose extensiva a los funcionarios de la División de Estudios de Suelos del Ministerio de Agricultura, entre otros. La División de Estudios de Suelos, reforzada por proyectos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), estudia actualmente el potencial de aprovechamiento del suelo en nuevas zonas; el Dr. Cope sugiere en su informe algunas formas posibles de empleo de los métodos isotópicos en estos trabajos.

Escribe el Dr. Cope: «Es cierto que el Sudán posee recursos de agua para la irrigación del suelo que sobrepasan sus necesidades para el futuro inmediato, pero, a pesar de ello, sigue siendo necesaria la conservación de agua en los esquemas existentes. Sucede a menudo que la capacidad de los sistemas de canalización es limitada, mientras que, por otra parte, el exceso de agua puede reducir notablemente el rendimiento y beneficio del cultivo, y puede plantear problemas para el futuro. El primer requisito para planificar los nuevos esquemas de

Trabajos preparatorios en marcha; uno de los proyectos de que se ocupó el Dr. Cope fue un estudio de la mejora de suelos mediante el cultivo y la aplicación de yeso. Fotografía: Cope.



riego es estar bien informado sobre las necesidades en agua de los cultivos. Para obtener esta información de modo muy preciso pueden medirse las variaciones de la cantidad de agua acumulada en el suelo cuando se efectúa la irrigación del cultivo y cuando éste utiliza el agua del suelo. Hoy día se considera generalmente que el mejor instrumento de que se dispone para esta clase de trabajo es el medidor neutrónico. Sin esta información, el abastecimiento de agua pudiera efectuarse en cantidades erróneas, o en momento inoportuno, para un determinado cultivo, dañando así su desarrollo y (en el caso de abastecimiento excesivo) el desarrollo de otros cultivos al mismo tiempo. >>

La introducción del informe del Dr. Cope presenta el Sudán como un país cuyo bienestar depende estrechamente de la producción agrícola y que está a punto de iniciar un mayor desarrollo en la misma dirección. «El país posee una buena organización en lo tocante a investigación agrícola pero se enfrenta con problemas exigentes. El capital para el desarrollo es muy limitado y la economía no puede permitirse muchas equivocaciones; así pues, los planes de desarrollo deben basarse en la mejor información posible. Algunos de los problemas de la agricultura de regadío, y también de la de secano, pueden afrontarse empleando nuevas técnicas, dentro de las cuales los métodos isotópicos, tema concreto de este informe, figuran entre las más útiles. Su valor se pone de manifiesto en este informe. >>

El Dr. Cope hace una advertencia importante que debiera tener presente todo grupo de trabajo que contemple la posibilidad de emplear métodos isotópicos muy refinados, especial-



mente en un país en desarrollo. Hay que hacer que el equipo material trabaje intensa y eficazmente para justificar su elevado costo en capital, y hay que tomar las disposiciones oportunas para su entretenimiento y para la importación de elementos y piezas de repuesto cuando sea preciso. En un proyecto como en el que participó el Dr. Cope, el cumplimiento de esta condición depende, en primer lugar, de los científicos que han de efectuar el trabajo y del experto que, en su caso, se ocupe de asesorarlos; y en segundo lugar del Gobierno, que es el único que puede hacer que los científicos nacionales reciban la debida ayuda y que se disponga de los repuestos esenciales.

El proyecto

El Dr. Cope adoptó un método de amplio alcance a fin de dar entrada en el proyecto al mayor número posible de investigadores sudaneses para quienes los métodos isotópicos pudieran ser de utilidad. Se iniciaron investigaciones conjuntas en las que cooperaron una serie de científicos, facilitándose una valiosa capacitación y suscitándose un vasto interés por los nuevos métodos. El equipo material trabajó a pleno rendimiento y se consideró que los resultados justificaban por completo su elección. Pero estas investigaciones iniciales persiguieron una finalidad más directa: contribuir eficazmente a resolver algunos de los problemas de los cultivos y de los suelos, que antes se señalaron.

En total se llevaron a cabo nueve investigaciones específicas durante el año que el Dr. Cope estuvo en el Sudán. Hay muchas más que están en marcha, y el Dr. Cope se ha ofrecido para continuar interesándose por los trabajos y cooperar de varias formas. Podemos examinar brevemente parte del trabajo en el que participó.

En primer lugar, un estudio del riego previo del suelo y del uso de fertilizantes nitrogenados en relación con el crecimiento del algodón en una explotación agrícola de la Estación de Investigaciones de Gezira. Se necesitaba saber en qué cantidad, y por cuánto tiempo, cada riego previo incrementaría el agua acumulada en el suelo a varias profundidades — información pertinente para otros estudios sobre el nitrógeno del suelo, crecimiento de malas hierbas, y respuesta del cultivo de algodón — y de qué modo estos incrementos influyen en las condiciones del suelo para el desarrollo del cultivo, por ejemplo elevando el grado de saturación de agua del terreno o proporcionando al cultivo agua acumulada en el subsuelo.

Anteriormente, las dificultades que presentaba la toma de muestras para el establecimiento de pronósticos no habían permitido llevar a cabo un registro completo de la humedad del suelo. En 1971, se decidió por tanto hacer una serie de mediciones con el medidor neutrónico. El Dr. Cope hace observar que aunque el riego previo del suelo puede practicarse por motivos distintos del abastecimiento de agua del cultivo — por ejemplo, para la lucha contra las malas hierbas, liberación de nitrógeno, acondicionamiento del lecho del suelo para la siembra, etc. — no debe desdeñarse el valor del agua en sí misma. Se demostró que la opinión que frecuentemente se mantenía en Gezira, según la cual antes de que se hubiera sembrado el algodón el suelo había perdido ya la mayor parte del agua que había recibido en el riego previo, era cierta tan sólo para la capa arable; después de un solo riego previo, efectuado en abril, mayo o julio, se conservaba todavía en la época de la siembra el 41, 49 y 89% del agua acumulada en el suelo, y después de un triple riego previo (en abril, mayo y julio) se conservó el 58%. La mayor parte de este agua se conservó entre los 30 y 80 cm de profundidad. Después de efectuar tres veces un riego previo en mayo, aumentó algo el agua acumulada en el suelo por debajo de 1 m de profundidad (y se sabe que el algodón consume agua todavía más profunda). Durante este estudio se comparó el consumo de agua de un cultivo abonado con nitrógeno con el de un cultivo sin abonar: entre los resultados obtenidos, se comprobó que las plantas tratadas con el fertilizante consumen agua más profunda que las que no lo han sido. Se observó también que, como se esperaba, la capa más superficial del suelo se secó más deprisa bajo la clara bóveda de hojas espaciadas de un cultivo sin abonar que bajo la densa bóveda de hojas

apretadas de un cultivo abonado, lo que pudiera influir sobre el microclima y sobre la aparición de enfermedades. Una deducción práctica de la observación de tal fenómeno es que las plantas de algodón más vigorosas que se obtienen hoy en día gracias a los adelantos en el empleo de fertilizantes (y probablemente gracias también a los adelantos de otras técnicas) pueden necesitar mayor superficie individual que las de los cultivos anteriores, y por ende necesitar también un consumo mayor de agua. Los riegos periódicos que eran suficientes para cultivos de menor superficie por planta pueden dar lugar a que estas nuevas plantas, más vigorosas, tengan que hacer un consumo exhaustivo del agua disponible, lo que no es conveniente. El Dr. Cope recomendó que se trabajara más sobre este punto.

El segundo estudio versó sobre el consumo de agua de la caña de azúcar, bajo distintos regímenes de riego, en la zona de Guneid. Según el Dr. Cope el cultivo de caña de azúcar en esta zona y en Kashm El Girba «parece encontrarse en el umbral de su desarrollo, a menos en lo tocante al abastecimiento del mercado interior para ahorrar divisas fuertes»; mientras que el algodón se ha estudiado a fondo en el Sudán, no ha ocurrido lo mismo con la caña de azúcar, careciéndose por completo de datos sobre su consumo de agua. Se han hecho pruebas con sondas neutrónicas destinadas a medir la humedad del suelo, en cooperación con el personal de la Subestación de Guneid, demostrándose que el suelo restringe por sí mismo la absorción de agua y que incluso el coeficiente más bajo de abastecimiento de agua era en general suficiente para proporcionar la cantidad máxima posible a la profundidad en que la aprovecha la caña — 70 a 80 cm — de modo que el exceso de agua se desperdiciaba casi en su totalidad por quedarse en la superficie hasta desaparecer por desplazamiento o por evaporación. De hecho, se conocía por estudios anteriores que la caña respondía bien a riegos periódicos cortos pero que no reaccionaba en absoluto a las variaciones en la cantidad de agua suministrada, por lo que el resultado de las pruebas no fue inesperado. Los resultados detallados obtenidos en los estudios efectuados con el medidor neutrónico indicaron que la caña consume menos agua de lo que pudo preverse, sin tener en cuenta los «factores del cultivo». «Es necesario trabajar en más campañas antes de poder hacer recomendaciones generales», escribe el Dr. Cope, «pero parece verosímil que podría reducirse la cantidad de agua suministrada a la caña durante las épocas en que este cultivo hace menor consumo de la misma, destinando entonces el agua economizada al desarrollo de otros cultivos coexistentes en las zonas de caña.»

El experto tomó parte en otros estudios, tales como la mejora de los suelos mediante su cultivo y el empleo de yeso, para distintas especies vegetales y en varias zonas; volumen y periodicidad de la irrigación del maíz; efecto del agrietamiento sobre la penetración de la humedad en los suelos arcillosos de Gezira en barbecho permanente; y otros similares.

El Dr. Cope finaliza su informe con recomendaciones detalladas relativas a una amplia gama de futuros estudios; el empleo de técnicas isotópicas en el estudio de suelos; efectos a largo plazo de la irrigación sobre los suelos de Gezira; un resumen de sus conclusiones; y no menos de 11 apéndices para la presentación de datos. Su primera conclusión parece quedar ampliamente corroborada por el contenido de su informe: «Los métodos isotópicos son de un gran valor para solucionar los problemas agrícolas del Sudán, como ha demostrado la amplitud del trabajo productivo realizado durante un año de la misión actual.» Y termina: «Todos los proyectos mencionados en este informe comprenden investigaciones aplicadas a problemas de importancia económica; unos serán más productivos que otros. Sería beneficioso para el desarrollo del país» — como también pudiera serlo para el de otros países que se encuentren en una etapa similar de desarrollo — «que todo este trabajo de investigación aplicada lo evaluará un grupo de expertos independiente y que a aquellos proyectos a los que se otorgara una prioridad inmediata se les prestara también el apoyo necesario.

«El dinero destinado a la investigación tiende a desperdiciarse cuando se desmenuza en cantidades demasiado pequeñas para repartirlo entre demasiados proyectos, con independencia de los méritos que éstos puedan poseer.»