

DEPARTAMENTO DE EXPLOTACION EXPERIMENTAL DE LANZAROTE



C. L. Aran

MODERNAS TECNICAS EN HIDROPONIA

A pesar de que la hidroponía es una técnica relativamente reciente, en cuanto a sus aplicaciones prácticas se refiere, continuamente se están ensayando nuevas ideas tendentes tanto a abaratar los costos de implantación como a mejorar y aún simplificar los métodos de cultivo.

Una de las más recientes técnicas conocidas es la que definimos con el nombre de "solución nutritiva en circulación permanente"; uno de los primeros en colocar las bases del sistema fue Sholto Douglas, quien en el Congreso de Hidroponía celebrado en Sassari en 1.973 expuso la técnica que él denominó "Nutrient Film Technique". o Técnica de la Película Nutritiva". Posteriormente, en el Congreso de Hidroponía celebrado en Las Palmas en 1.976, el profesor Cooper, de Inglaterra, expuso los fundamentos técnicos del sistema y planteó un diseño ideado por él para la aplicación práctica a los cultivos, técnica y diseño que siguió denominando "Nutrient Film Techique", en siglas N.F.T.

FUNDAMENTOS DEL SISTEMA.

La moderna hidroponía está principalmente basada en el empleo de materiales inertes, —grava, picón, productos sintéticos, etc.,— que, rellenando los paterres impermeabilizados de cultivo, sirven como medio donde se desarrollan las raíces de las plantas, siendo este material periódicamente inundado por la solución nutritiva la cual suministra el agua y los nutrientes al cultivo. Sin embargo no debe olvidarse que el primer diseño experimental de cultivos sin tierra, realizado por el profesor Gericke, de la Universidad de California, en la década de los años treinta, estaba basado en la colocación de las raíces

de las plantas en una solución nutritiva contenida en un estanque impermeabilizado, sin que existiera ningún material inerte dentro del dicho estanque, o por mejor decir, el medio de cultivo de las raíces la constituía la misma solución nutritiva.

La técnica de la "película nutritiva" supone una vuelta al primitivo sistema de Gericke, pero resolviendo el gran problema de aquél, cual era la insuficiente aireación de la solución nutritiva, en forma de lámina de agua, por conductos impermeabilizados donde se desarrollan las raíces de las plantas; la solución, una vez atravesados los conductos de cultivo, es llevada por medio de colectores al depósito y de allí es continuamente bombeada a los mismos conductos de cultivo: la solución en permanente recirculación.

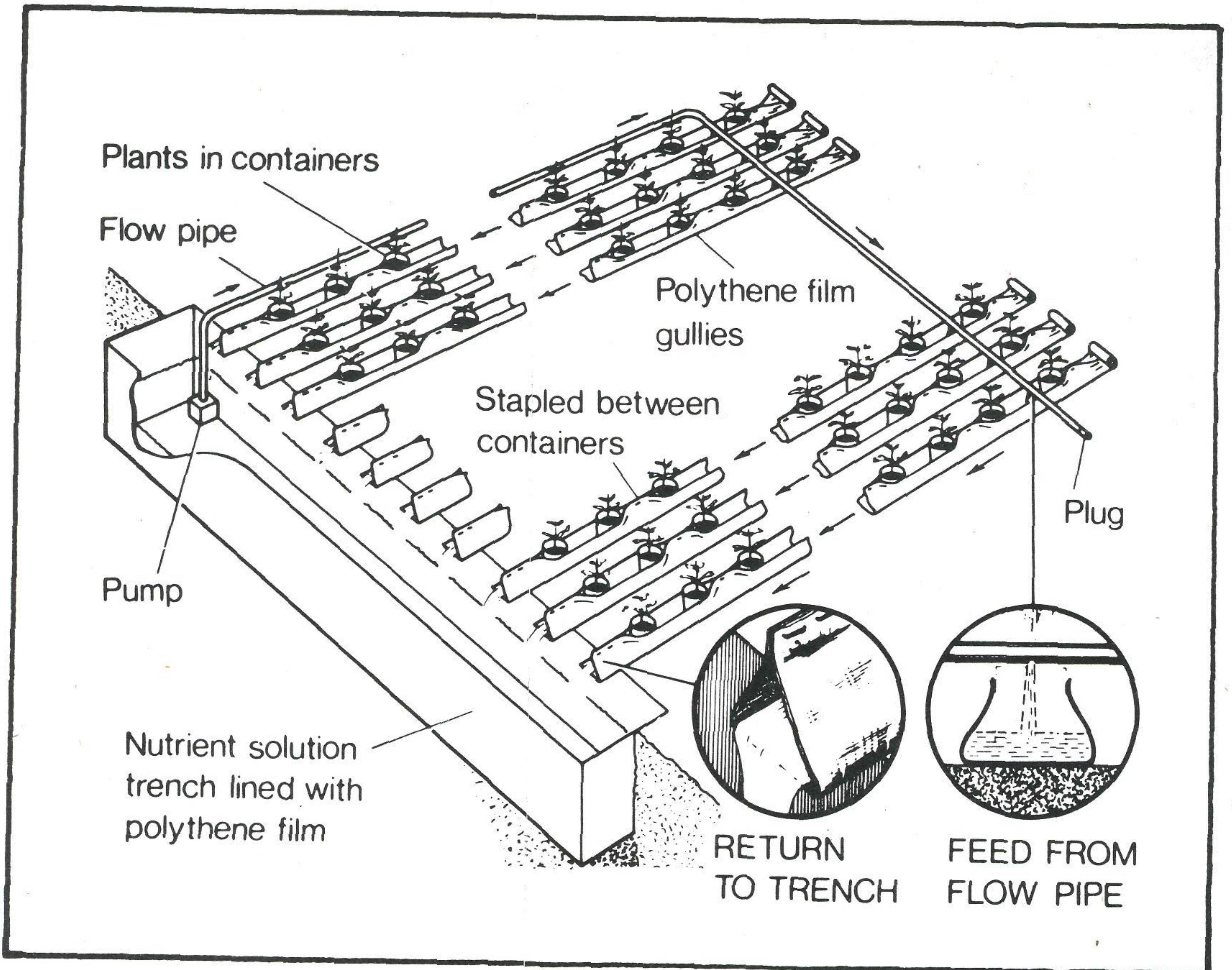
Las diferencias con Gericke son notables e ingeniosas. En primer lugar, no se trata de un agua prácticamente estática sino de una corriente en continuo movimiento, lo cual proporciona a la planta una solución nutritiva continuamente renovada y por consecuencia permanentemente aireada.

En segundo lugar, la capa de agua no es ancha como en Gericke abarcando toda la profundidad del paterre, sino delgada, una película, un film, con lo que la saturación de oxígeno en toda esa lámina se produce con más facilidad. (Fig. 1)

No existe medio inerte de cultivo, el sustrato lo constituye la propia solución nutritiva, lo cual supone ser el principio de Gericke. Es por tanto la técnica de la película nutritiva un sistema Gericke tan ingeniosamente modificado y perfeccionado que debe ser considerado como una nueva y genial técnica de cultivo de plantas sin tierra.



1— Circulación en lámina de agua en el interior de un canalón de cultivo



3— Prototipo de NFT de Cooper. Diseño y foto de A. J. Cooper.



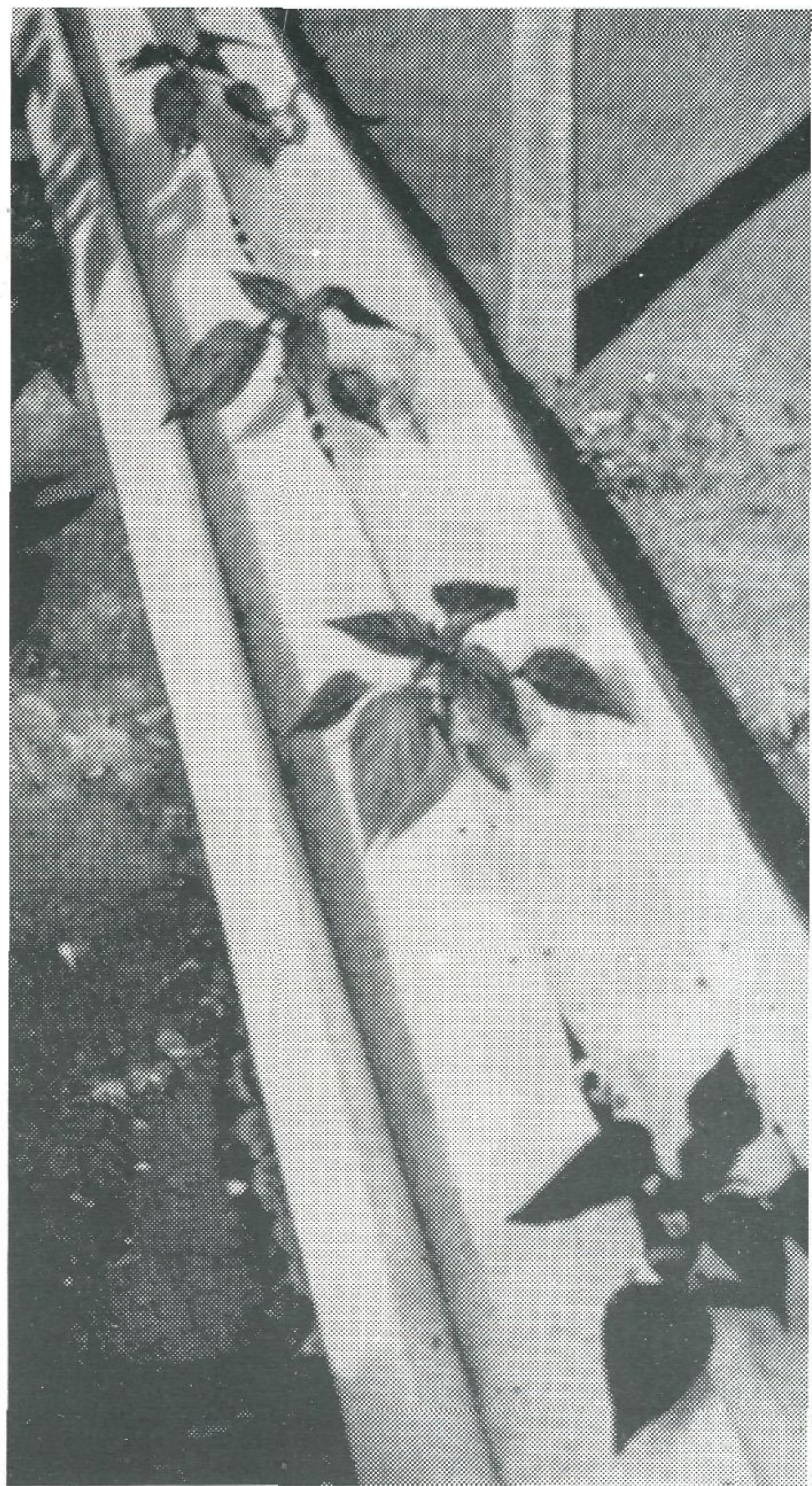
5— Cultivo de fresas en “película nutritiva”. Detalle del agujereado del plástico negro donde se introducen las pequeñas plantas.



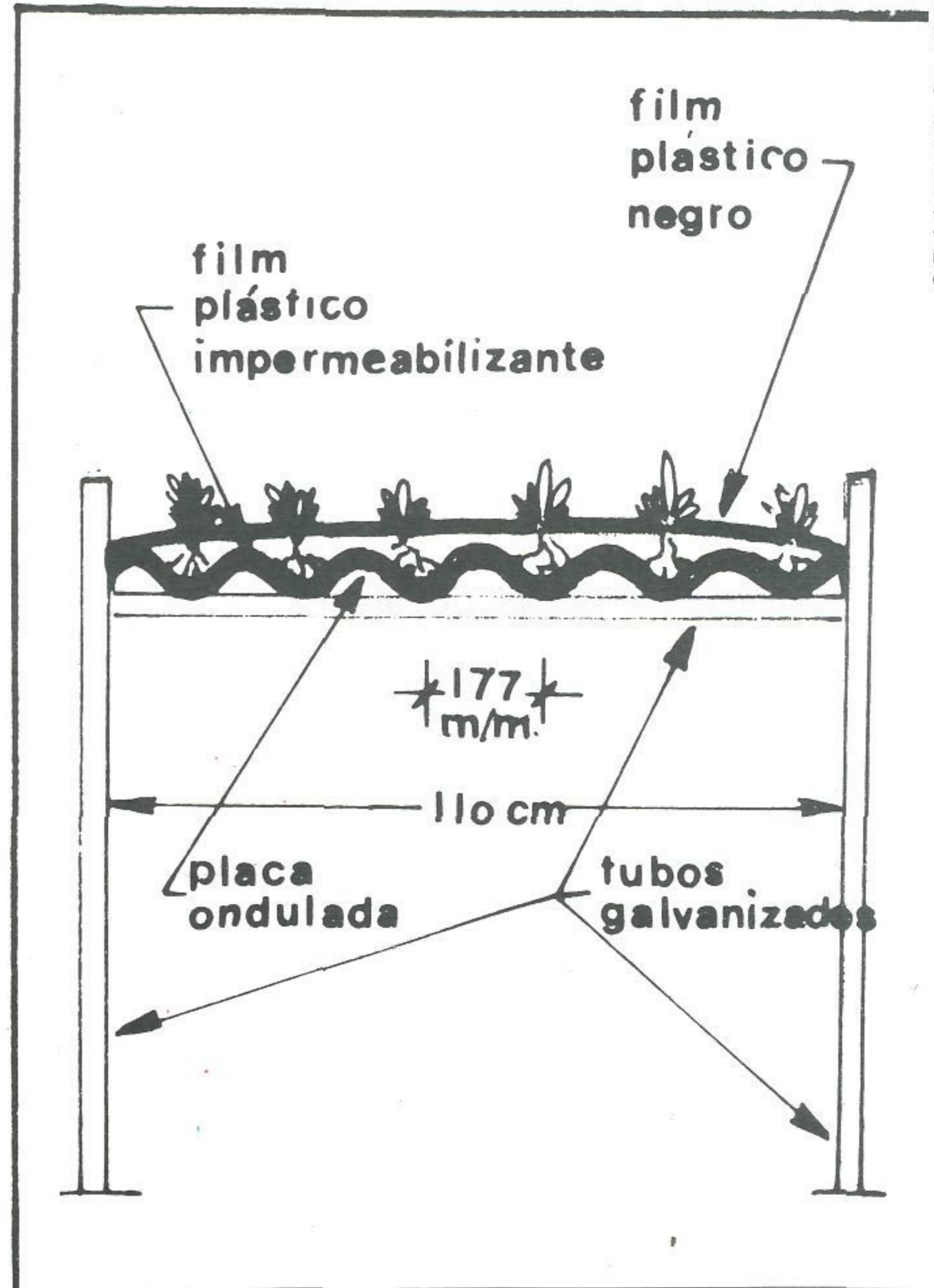
6— Detalle de la instalación para plantas de pequeño porte.



7— Vista general de la instalación existente en la Planta Hidropónica de Lanzarote.



2— Canalón de cultivo diseñado por Cooper. Foto de A. J. Cooper.



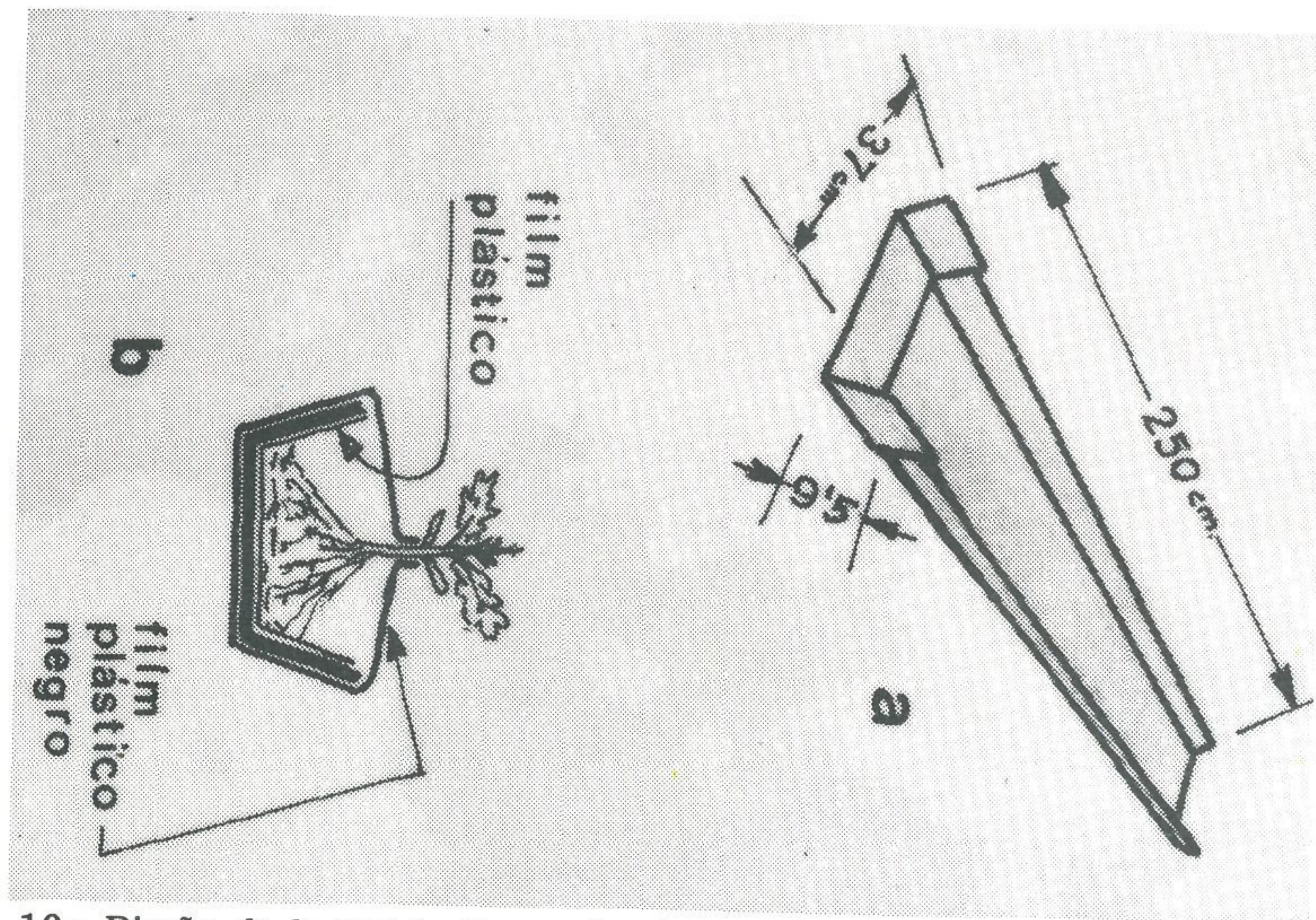
4— Diseño de instalación en “película nutritiva” para plantas de pequeño porte.



8— Detalle de la instalación.



9— Detalle del colector.



10— Diseño de la instalación en "película nutritiva" para plantas de gran porte.



11— Vista del canalón de cultivo.



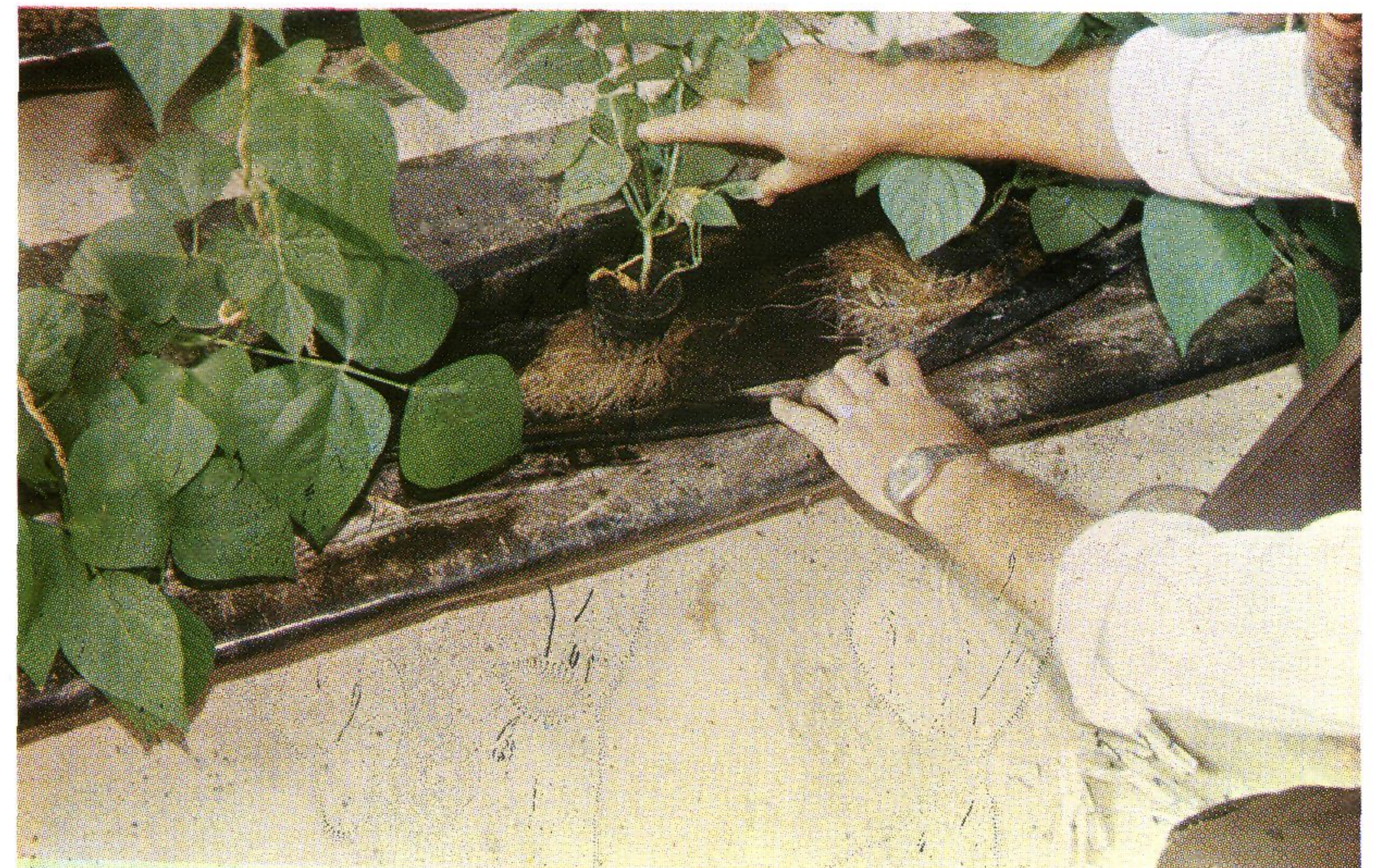
12— Detalle del colector.



13— Las raíces de un cultivo de tomates.



14— Semillero de melones en macetas caladas sobre plancha, con técnica de película nutritiva.



15— Cultivo de habichuelas con maceta calada en "película nutritiva".

DISEÑO DEL PROFESOR COOPER PARA EL CULTIVO DE PLANTAS EN N.F.T.

El profesor Cooper ha patentado un esquema que, en esencia, consiste en lo siguiente:

Los canales de cultivo están prefabricados en material plástico semirrígido (Fig. 2) y son de fácil colocación. La solución nutritiva es llevada a estos canales mediante microtubos de plástico flexible, los cuales reciben sus caudales de tuberías generales de mayor diámetro. La solución nutriente es servida desde el estanque por medio de electrobomba; una vez que la solución ha atravesado los canales ésta es recogida en colectores que la devuelven al estanque (Fig. 3).

Para evitar estancamientos de agua dentro de los canales y facilitar una adecuada circulación de la solución, éstos deben estar dotados de una pendiente longitudinal mínima del uno por ciento.

En su esquema, Cooper, introduce un complejo equipamiento que permite, basándose en dos factores, el pH y la conductividad eléctrica de la solución, la inyección automática de ácido y nutrientes a fin de mantener los niveles deseados en la solución nutritiva.

Una firma británica fabrica y comercializa este esquema descrito, bajo licencia del autor, el profesor Cooper.

En Lanzarote funciona una instalación de capital privado, montada por la dicha firma británica, y que ocupa un superficie de 6.000 m.2 de invernadero.

UNA APLICACION PRACTICA DE LA TECNICA DE LA SOLUCION NUTRITIVA EN CIRCULACION PERMANENTE.

En la instalación hidropónica del Servicio Agrícola de Caja Insular de Ahorros en Lanzarote, se ha procedido durante el año 1.978 al montaje experimental de un sistema de solución nutritiva en circulación permanente, que se reseña a continuación:

El montaje está basado en las teorías expuestas, pero su construcción ha sido diseñada utilizando materiales prefabricados existentes comúnmente en el mercado.

Para plantas de pequeño porte, lechugas, fresas, y otras hortalizas menores, se emplea la siguiente estructura (Fig. 4):

Sobre un andamiaje construido con tubos galvanizados de una pulgada de diámetro se montan planchas onduladas de fibrocemento, la impermeabilización de estas planchas se asegura mediante la colocación de un film plástico. Sobre la plancha ya impermeabilizada se coloca un otro film plástico negro, y una vez bien estirado, mediante un hierro caliente del calibre adecuado, se le dota de agujeros situados a la altura de los senos de las ondas y a las distancias que aconseje la planta que va a cultivarse. (Fig. 5). Ambos plásticos, el de impermeabilización y el de sostén de la planta, se sujetan a la plancha mediante pinzas o trabas.

La solución nutritiva corre por los senos de la ondulación de la plancha, mientras la planta pequeña ha sido introducida a través de los agujeros; las raíces se van desarrollando en los pequeños canales que forman las ondulaciones de la plancha. (Fig. 6).

La pendiente longitudinal suministrada a esta instalación ha sido del 2 ‰. Una vista general de esta instalación puede verse en la figura número 7.

Por la cabecera de las planchas se colocan los tubos que suministran la solución nutritiva a cada uno de los canales (Fig. 8) mientras que por el lado contrario se sitúa el colector que devuelve la solución al estanque (Fig. 9).

Para plantas de alto porte se ha empleado un tipo de pieza prefabricada de fibrocemento de la forma y medidas que se dan en la figura 10 a).

El canalón de cultivo se forma solapando simplemente las piezas; un film de plástico impermeabiliza el canalón por su parte interior, y otro film de plástico negro lo recubre totalmente por el exterior, uniéndose en la parte alta por medio de pinzas, clips, trabas o material análogo. (10 b) y 11), Estas trabas sirven al mismo tiempo para fijar la planta.

Todo el canalón debe estar dotado de una pendiente longitudinal mínima del 1 ‰. En el caso que se describe se proporcionó una pendiente del 2 ‰.

Por la cabecera del canalón se colocan los tubos que suministran la solución, mientras que al final se coloca el canal colector que la devuelve al estanque. (Fig. 12).

Las raíces de las plantas forman una verdadera alfombra en el interior del canal de cultivo. (Fig. 13).

VENTAJAS E INCONVENIENTES DEL SISTEMA.

La técnica de la película nutritiva proporciona grandes avances, tanto técnicos como económicos, al cultivo sin tierra. La perfecta impermeabilización y la ausencia de superficies notables de evaporación proporciona un aprovechamiento integral del agua, de tal forma que los consumos quedan prácticamente reducidos a los necesarios para las funciones transpiratorias de la planta y la construcción de sus tejidos.

Puede prácticamente suprimirse la desinfección de los sustratos; simplemente dando la vuelta al film impermeabilizante, o mejor, sustituyéndolo por uno nuevo, si posee de nuevo un canalón de cultivo totalmente limpio.

Dados los pequeños caudales necesarios, los volúmenes utilizados para el depósito de soluciones nutritivas son mucho más pequeños que el caso de una hidroponía convencional para una misma superficie.

En resumen, las ventajas más destacables son: una notable disminución en los costos de instalación y una relativa facilidad para el montaje.

Pero por otra parte, la ausencia de material inerte de cultivo sólido y poroso obliga a una permanente vigilancia de los equipos de impulsión y conducción de la solución; un descuido, una avería, una parada en definitiva del sistema impulsor, o una rotura inadvertida en el sistema de conducción, puede representar la pérdida de todo un cultivo. Por ésta, y por otras circunstancias, la técnica de la "película nutritiva", es el sistema que, por su permanente atendimiento, entre otras razones, más se aproxima, hasta ahora, a lo que pudiera entenderse como una industrialización en el cultivo de hortalizas.

Sin embargo la crítica más lógica que, en los momentos actuales, puede hacerle a esta técnica es el gasto de energía, ya que una motobomba debe estar en continuo funcionamiento durante las horas solares. En principio, no se pueden ofrecer datos reales ya que en los ensayos realizados hasta la fecha se ha empleado una electrobomba ya ins-

talada que posee más potencia que la necesaria para el esquema implantado.

Además, es intención del Departamento de Lanzarote proseguir el ensayo de esta técnica estableciendo riegos periódicos, en los que se alternen espacios de tiempo con aportación de solución, seguidos de otros periodos sin afluencia de solución; se piensa que de esta manera podrá disminuirse el gasto de energía.

CULTIVO DE SEMILLEROS EN "PELÍCULA NUTRITIVA".

El uso de pequeñas macetas caladas de plástico se presenta como una técnica nueva y de muy buena adaptación al sistema de película nutritiva. Efectivamente, la maceta se rellena de picón de granulometría media hasta más de la mitad de su altura; a continuación se añade una pequeña capa de picón fino y en ella se incorpora la semilla. Las macetas sembradas se colocan en los pequeños canales de una plancha impermeabilizada de fibrocemento, haciéndose circular la solución nutritiva por el fondo de los canales; el agua asciende por capilaridad hasta la semilla suministrando la humedad suficiente para la germinación. Una vez la planta desarrollada (Fig. 14), se integra todo el conjunto, —maceta y planta—, bien en un hidropónico convencional, bien en una instalación de "película nutritiva" (Fig. 15). Las pérdidas por trasplante serán mínimas ya que realmente la pequeña planta no sufre ningún traumatismo, sólo se cambia de lugar.

CULTIVOS ENSAYADOS.

Durante el tiempo que lleva en ensayo esta técnica se han realizado cultivos de lechugas, fresas, pepinos, tomates, y melones, con resultados esperanzadores.

BIBLIOGRAFIA

CROP PRODUCTION WITH NUTRIENT — FILM TECHNIQUE. Por A. J. Cooper United Kingdom.— PROCEEDING, 4- Congreso Internacional sobre Cultivos sin Tierra. Las Palmas 1.976.