



Extensión en Europa



Problemas que plantea la mecanización en terrenos de gran pendiente

J. HEFTI, Director del I. M. A. (Suiza)

Los importantes progresos conseguidos durante los últimos años en la técnica del trabajo agrícola, merced al desarrollo de la mecanización del campo agrícola, han beneficiado especialmente a las explotaciones situadas en terrenos llanos. En lo que respecta a los trabajos agrícolas que es preciso realizar en terrenos pendientes, quienes han de llevarlos a efecto pretenden que la industria de maquinaria agrícola no presta la debida atención a la mecanización adecuada a esta clase de terrenos—especialmente a la maquinaria de cultivo—y que abandona al azar la posibilidad de que un material destinado a trabajos en terrenos llanos, se adapte o no a los que es preciso hacer en terrenos pendientes. Tales críticas no carecen de fundamento y se dirigen, principalmente, al material dedicado a los trabajos de cultivo.

MEJORAS EN LOS PROYECTOS.

La gran competencia que existe, desde hace unos veinte años, entre los fabricantes de maquinaria ha determinado que éstos lancen al mercado material de tracción concebido para terrenos pendientes y que lo perfeccionen constantemente. Estas mejoras han afectado, de manera especial, a las segadoras, los tractores de dos ruedas, los cabrestantes y las instalaciones de conducción de aguas residuales.

Como consecuencia de las mejoras introduci-

das en las segadoras y en los tractores de dos ruedas de peso medio (alrededor de unos 300 kilos), dicha maquinaria puede utilizarse actualmente para segar en pendientes con un grado de inclinación que oscila entre un 70 y un 50 por 100. Dichas mejoras afectan, entre otras cosas, a la anchura entre ruedas (variabilidad), al centro de gravedad (posibilidad de bajarlo) y a la adherencia (ruedas de adherencias supletorias). Por otra parte, la fabricación de semirremolques con ruedas motrices permite llegar a un alto nivel en cuanto a los trabajos de transporte con esas máquinas de tracción, de potencia y peso relativamente pequeños. Los instrumentos de trabajo frontal conseguidos desde hace poco—segadoras y tractores de dos ruedas y, especialmente, rastrillos combinados y cosechadoras-empacadoras guiadas por una barra de dirección—permiten también efectuar los trabajos de henificación (extensión de la hierba, desecación y corta) y los de la cosecha, en campos con un grado de inclinación que llega hasta el 45 por 100. Con el empleo de cabrestantes y de las adecuadas instalaciones para conducción de aguas residuales es posible, además, llevar hasta el punto que se desee los abonos naturales sólidos y líquidos, sea cual fuere la pendiente del terreno.

Como hemos dicho, el problema más difícil a resolver, para la mecanización de los trabajos en terrenos de gran pendiente, es el relativo a los trabajos de cultivo. Un tractor de dos ruedas que funciona satisfactoriamente cuando se emplea en un suelo firme, con un remolque de eje motor o con los diversos aperos concebidos especialmente para su empleo en pendientes, no sirve en terrenos mullidos a partir de un de-



Trabajando por el sistema de ida y vuelta (sistema *navette*), no es necesario girar el tractor al final de la parcela. Tal sistema exige probablemente que las cuatro ruedas sean directrices.

clive de un 10 a un 15 por 100. La utilización del tractor de cuatro ruedas, de tipo clásico, se halla también limitada en estas mismas condiciones. Ahora bien, si se desea llevar a cabo un buen trabajo con una máquina de tracción de uno o dos ejes en tierras cultivadas de pequeña o mediana pendiente—e incluso en pendientes muy acentuadas—cabe siempre la posibilidad de recurrir a la tracción por cable por medio de



Segadora empleada en pendientes del 70 por 100. Está provista de ruedas adicionales estriadas, para aumentar la adherencia.

cabrestantes móviles de los tipos más diversos. Todo el mundo conoce las ventajas e inconvenientes que presenta este método de trabajo. Entre las desventajas figuran: el elevado gasto de mano de obra que ocasiona debido a la necesidad de contar con dos hombres para el trabajo; la lentitud del trabajo; la imposibilidad de trabajar más que hacia arriba (descenso en vacío) y el tiempo que se pierde para hacer los sucesivos anclajes.

Una manera racional de reducir el coste de trabajo y de suprimir las complicaciones (anclajes) que lleva consigo el sistema de tracción funicular empleado hasta ahora, consiste en adoptar una modalidad de tracción por cable manejado por un solo servidor. Por comparación con la tracción directa, la tracción indirecta por cable exige, sin embargo, mayor cantidad de trabajo. Por ello, sólo conviene a las pendientes muy pronunciadas, es decir, a las que alcanzan un grado de inclinación de un 35 por 100 o incluso más. Su utilización en terrenos de inclinación media (de un 20 a un 35 por 100

de pendiente)—terrenos que siguen siendo aún «tierra de nadie», desde el punto de vista de la mecanización motorizada—, lleva consigo un gasto de trabajo demasiado elevado. Sería, pues, necesario tratar de fabricar material de tracción y de trabajo que pueda ser empleado con éxito en terrenos de inclinación pequeña o moderada. Como la evolución de la fabricación progresa en este aspecto muy lentamente, son los Institutos de mecanización agrícola los que deben alentar dicha evolución, estimulando la realización de prototipos y llevando a cabo las experiencias necesarias. A este respecto, sería conveniente fijarse dos objetivos fundamentales:

— Simplificar el método tradicional de tracción por cable y conseguir un sistema racional que no exija más que una persona para su utilización.

— Alentar el estudio y la fabricación de máquinas de tracción y de trabajo motorizadas, tanto para los terrenos llanos como para los terrenos de inclinación pequeña y media.

REALIZACIÓN DE LA TRACCIÓN POR CABLE CON UN SOLO SERVIDOR.

Se ha encontrado ya solución al problema de la tracción funicular con un solo servidor, que



Tractor de dos ruedas, con semirremolque de ruedas motrices, subiendo una fuerte pendiente.

prevé también el empleo del motor de explosión. En efecto, el Instituto suizo de Mecanización Agrícola (I. M. A.), en colaboración con diversos fabricantes, ha conseguido elaborar una máquina especial, llamada «Araña». Se trata de un instrumento de utilización múltiple, que

sirve para los más diversos trabajos. Una firma suiza se encargará de la fabricación de esta máquina, que recibirá el nombre de «Agro-Lift» (ascensor agrícola).

Los investigadores, desgraciadamente, no han llegado aún a obtener un material de propulsión eléctrica que tenga utilidad práctica. Continúan los trabajos encaminados a hallar sistemas de telemando (cable del cabrestante con conducción eléctrica incorporada, ondas cortas, etcétera) y es de esperar que se llegue a encontrar una solución racional a este problema.

REALIZACIÓN DE MÁQUINAS DE TRACCIÓN Y DE TRABAJO MOTORIZADAS PARA TERRENOS LLANOS Y PARA TERRENOS DE INCLINACIÓN PEQUEÑA Y MEDIA.

La principal dificultad que se encuentra con las máquinas en terrenos de pendiente media se presenta cuando se trabaja sobre tierra mullida. En efecto, ésta cede con gran facilidad bajo la presión de las ruedas y los medios que se utilizan normalmente sobre suelo firme para evitar los riesgos del derrapado y del basculamiento (ensanchamiento entre ruedas, utilización de neumáticos dobles), no sirve para mucho en estos casos. Si se pretende ampliar el límite de utilización de las máquinas de tracción en tales condiciones, se puede poner en práctica un medio seguro descubierto por la experiencia: cultivar los campos según la máxima pendiente en lugar de hacerlo adaptándose a las curvas de nivel. Adoptando este método, es posible recurrir a diferentes procedimientos (tracción a las cuatro ruedas, aumento de peso del eje posterior, autotracción por medio de un cabrestan-

te montado en la máquina, etc.) para superar las dificultades con que se tropieza.

Numerosos ensayos han permitido ya comprobar que se llega a cultivar, en el sentido de la pendiente, en campos con un mínimo del 35 por 100 de pendiente—y también a mullir finamente la tierra, a sembrar y a plantar (aplicación del método de la autotracción)—si se emplean máquinas de tracción especialmente concebidas para ello y que cuentan con cuatro ruedas motrices y un dispositivo para aumentar el peso del eje posterior (sistema hidráulico de cambio de carga, etc.). Lo que resulta difícil llevar a cabo, al trabajar en un suelo de la inclinación indicada anteriormente, es volver la máquina de tracción al llegar al límite del campo. Pero este problema podría resolverse también adoptando una técnica de trabajo de ida y vuelta que evita las maniobras de giros difíciles (sistema «navette»).

Es de esperar que, en un futuro próximo, se consigan máquinas de tracción y de trabajo mejor adaptadas a sus condiciones de empleo en las explotaciones con predominio de terrenos de mediana o fuertemente inclinados, donde se practique el cultivo forrajero. Se evitará así que las explotaciones en las que existan fuertes pendientes sufran un retraso desde el punto de vista técnico. Los agricultores, que aprovecharán al máximo los progresos conseguidos en la mecanización de las labores en terrenos pendientes, serán los que, sin duda, sepan introducir las modificaciones adecuadas (nueva disposición de los campos para el trabajo efectuado en el sentido de la máxima pendiente, etc.).

(De la *Revue Fatis*. París, vol. VII, número 6, 1960.)

