

CUANTIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN VEGETAL

Dr. Antonio Martínez Teruel*, Dra. María Teresa Paramio Nieto*

* Departamento de Agricultura y Economía Agraria, Facultad de Veterinaria, Murcia.

Recibido: 20 abril

RESUMEN

Se realiza una revisión bibliográfica de los distintos métodos de estimación de la fitomasa, de la que se desprende la utilidad de los métodos que no requieren un equipo complicado para la predicción del rendimiento, siendo especialmente útiles para el estudio de flora arbustiva los basados en medidas obtenidas sobre las plantas en su hábitat natural.

SUMMARY

A bibliographic review of various methods of estimating fitomass has been carried out. Methods that do not require complicated equipment to predict production are considered as useful, and particularly those methods for the study of shrub plants based on measurements taken from plants in their natural habitat.

La medición de la producción vegetal constituye uno de los principales temas de estudio de numerosos investigadores. Los métodos utilizados son cuantiosos y todos tratan de obtener una información precisa que será de notable utilidad a efectos de planificación, manejo y aprovechamiento de la fitomasa vegetal, tanto para uso humano directo como para el uso indirecto mediante transformación por los animales.

Hay que destacar, entre los investigadores que se han preocupado por estos temas, a BROWN (1954) quien realiza una amplia recopilación de los métodos de medida aplicables al conocimiento de la producción y de la composición botánica, y a POISSONET y POISSONET (1969) quienes estudian métodos fitoecológicos y agronómicos para investigar los componentes de las praderas permanentes.

Los métodos desarrollados hasta el momento son variados y con distintos criterios de aplicación. Los más simples y rápidos son los denominados de «Estimación subjetiva», que son métodos basados en la estimación visual por

parte de conocedores del hábitat concreto de la vegetación y por tanto, mediante comparaciones con situaciones patrón conocidas, realizar la predicción de la producción vegetal. Son métodos ampliamente descritos por PECHANEC y PICKFORD (1937) y posteriormente adaptadas por WOODROFFE (1941) o TRUMBLE y WOODROFFE (1954) en pastos para ganado. ANDERSON y col. (1972) utilizan la técnica pero recurriendo a un entrenamiento previo de las personas que van a realizar la estimación.

Generalmente el mayor inconveniente que presenta el método es su poco rigor científico, dado que es preciso confiar en la experiencia de dichos observadores. Esta posible causa de error es solventada en algunos casos con el empleo de varios observadores, así SERRANO y col. (1981) emplean hasta 5 observadores para estimar la producción de *Digitaria decumbens* Stent.

Otro método ampliamente difundido, es el denominado «Recolección de fitomasa» descrito en primer lugar por FEAM (1880 y 1890) consistente en delimitar una superficie, cortar la masa

vegetal en ese espacio, pesar y referir lo pesado a esa superficie. Este método, que ha sido utilizado a lo largo del tiempo por numerosos autores (PECHANEC y PICKFORD 1937, CAMPBELL y CASADY 1940, MILNER y HUGHES 1968, etcétera), en la mayoría de los casos ha sido como referencia o patrón de otros sistemas de estimación de la producción.

Una modificación del método es la propuesta por RADCLIFFE (1971) consistente en segar una superficie conocida, desechar lo recolectado, para pasado un tiempo repetir la operación en el mismo lugar y pesar de nuevo la producción obtenida, de esta manera se conoce la cantidad producida referida a una superficie y a un tiempo conocidos.

El empleo de aperos mecánicos más modernos (motosegadoras, etcétera), ha facilitado enormemente la labor (MEIJS y col. 1982), ya que las primeras técnicas eran realizadas manualmente. El mayor inconveniente es que se produce la destrucción de la fitomasa impidiendo posteriores estudios, además de resultar costoso y lento.

Desde el punto de vista estrictamente ganadero el método más adecuado quizá sea el denominado «Transformación animal de la fitomasa», basado en la medición de la producción vegetal a través de las producciones animales: producción de leche por unidad de superficie, producción de carne por ha., aumento de peso vivo, días de pastoreo a peso constante, etc. Parámetros utilizados por MC FEELY (1977) o CAMERON y HOSKING (s.d.) entre otros. En algunos casos, como señala CLARK y col. (1973), el empleo de parámetros como el incremento de peso vivo puede ser inadecuado a causa de las interferencias que provoca el grado de engrasamiento y contenido intestinal.

Los mayores inconvenientes de la utilización de animales para la medición de la producción vegetal ya fueron señalados por BROWN (1954), que precisa que para la obtención de buenos resultados es necesario un gran número de animales, lo que supone un coste material y económico elevado y lentitud derivada de la propia naturaleza del crecimiento animal.

Para compensar en cierta forma los inconvenientes citados, se ha venido desarrollando en las últimas décadas una serie de métodos basados en la medición de parámetros de las plantas, a partir de los cuales poder deducir la producción o rendimientos de fitomasa por unidad de superficie. Así por ejemplo LODGE y col. (1981) estiman la fitomasa por unidad de superficie mediante la fórmula $MS = p \times s \times 10$ siendo MS la cantidad de masa herbácea, p el número de plantas por unidad de superficie y s la cantidad de fitomasa por planta, o KAUPPI y

col. (1983) que utilizan la fórmula:

$$T = \frac{1}{A} \sum a \cdot h^b$$

en donde $a \cdot h^b$ es una ecuación potencial para obtener el peso unitario de las plantas en función de la altura (h), sumando todos los pesos de las plantas obtenidos en la superficie (A) y dividiendo por esa cifra obtienen el rendimiento por unidad de superficie.

La forma de estimar el peso unitario de las plantas es muy variado, así DAVIS y col. (1972), utilizan la anchura de los anillos de crecimiento de los tallos de las plantas arbustivas para predecir el peso de la planta, TUFTS (1919) y PROVENZA y URNESS (1981) y MARTÍNEZ TERUEL (1984) utilizan el diámetro del tronco. SMITH y URNESS (1982) en cambio emplean la altura de las plantas, aun cuando el grado de correlación es menor al obtenido con el diámetro del tronco. En otros casos se recurre a unos parámetros ficticios pero medibles como es el diámetro de la copa; ANDREW y col. (1979) definen a este parámetro como la anchura máxima de las copas de arbustos y árboles. STODDART (1935) emplea en cambio el n.º de tallos.

Otros autores establecen combinaciones de varios parámetros para predecir el peso de las plantas de manera que con la inclusión de mayor número de variables se puede llegar a una mejor información de la planta, así BOBEK y BERGSTRON (1978) utiliza el diámetro del tronco y la altura de la planta.

Como se puede apreciar estos métodos son fundamentalmente útiles para la estimación de la producción de vegetales de tipo arbustivo y arbóreo. La producción de vegetales herbáceos requiere otro tipo de tratamiento puesto que es una vegetación más compacta y numerosa. Se recurre, en este caso, a la medición de una serie de propiedades físicas inherentes a los vegetales, por ejemplo la capacidad de interrupción de radiaciones: lumínicas (ROBEL y col. 1970), radiaciones beta (MITCHELL, 1972), radiaciones gamma (SCHATZLER y KHÜN 1977), que se basan en la medición de la cantidad de radiaciones antes y después de atravesar la masa vegetal, la diferencia se correlaciona con la cantidad de fitomasa.

En otros casos se aprovecha la propiedad de comportamiento dieléctrico de la masa verde, así CAMPBELL y col. (1962) desarrollan un aparato para medir la capacidad dieléctrica de los vegetales, que está en función del contenido hídrico de los mismos (FLETCHER y ROBINSON 1956).

JATENBERG (1970) es el primero en señalar que «la resistencia a la compresión» por parte de la materia verde «in situ» es un parámetro

que podría ser utilizado con éxito en la medida de la masa vegetal, construye un aparato consistente en una plancha metálica que es lanzada desde una cierta altura paralelamente al suelo, la altura a que queda detenida por la vegetación es correlacionada con la cantidad de fitomasa enmarcada dentro de la plancha metálica.

Del estudio de los diversos métodos de estimación de la producción vegetal cabe deducir que:

1. El grado de eficacia es variable, siendo los métodos animales los mejores desde el punto de vista de la producción animal, aunque tienen grandes inconvenientes debido a lo lentos y costosos.

2. Los métodos subjetivos tienen escasa utilidad en investigación, aunque son adecuados para decisiones de manejo.

3. Los métodos basados en la medición de características de las plantas se muestran muy interesantes, dado que se obtienen resultados en breve plazo y además respetan la integridad de la planta, lo que permite análisis posteriores.

4. De entre los métodos basados en la medición de propiedades inherentes a las plantas, destacan la mayor utilidad de aquellos que utilizan material simple (medición de altura de la planta, diámetro del tallo, etcétera), sobre los que emplean material altamente sofisticado (capacitancia, radiaciones, etcétera), ya que estos últimos son más propensos a determinaciones erróneas.

BIBLIOGRAFÍA

- ANDERSON, A. E. y col., 1972: Mule deer numbers and shrub yield utilization on winter range. *J. Wild. Mgmt.* 36 (2):571-578.
- ANDREW, M. H. y col., 1979: A non destructive method for estimating the weight of forage on shrubs. *Aust. Rang. J.* 1(3):225-231.
- BOBEK, B.; y BERGSTRON, R., 1978: A rapid method of browse estimation in a forest habitat. *J. Rang. Mgmt.* 31(6):456-458.
- BROWN, D., 1954: Methods of surveying and measuring vegetation. *Bulletin* 42. *Comm. B. Past. Field Crops.*
- CAMERON, I. H., y HOSKING, W. J. (s.d.): A comparison of four methods of estimating pasture response to fertilizer. *Dep. Agric. Melbourne. Australia.*
- CAMPBELL, R. S. y CASADY, J. T., 1949: Determining forage weight on southern forest ranges. *J. Rang. Mgmt.* 2:30-32.
- CAMPBELL, A. G. y col., 1962: An electronic instrument for pasture yield estimation. *J. Br. Grassld. Soc.* 17:88-99.
- CAVALCANTE DE OLIVEIRA, M., y col., 1980: Avaliação indirecta de produção de forragem de plantas arbustivas e arbóreas de Caatinga. *Pes. Amd.* 7:3-5.
- CLARK, J. L. y col., 1973: Use of potassium-40 as an evaluation of animal response in grazing trials. *Agron. J.* 65:335-336.
- DAVIS, J. y col., 1972: Estimating forage production from shrubland width in Hot Creek Valley, Nevada. *J. Rang. Mgmt.* 25:398-402.
- FLETCHER, J. E. y ROBINSON, M. E., 1956: A capacitance meter for estimating forage weight. *J. Rang. Mgmt.* 9:96-97.
- JATENBERG, W. D., 1970: *J. Br. Grassld. Soc.* 25:266-271.
- KAUPPI, P. y col., 1983: A method for estimating above-ground biomass in Phragmites stands. *Ann. Bot. Fennici.* 20:51-55.
- LODGE, G. M. y col., 1981: Techniques for estimating plant basal area and assessing the herbage mass of some native perennial grasses. *Aus. Rang. J.* 3(1):83-91.
- LUDWING, J. A. y col., 1975: Size-biomass relationships of several Chihuahuan desert shrubs. *Amer. Midl. Natur.* 94:451-461.
- MC FEELY, P. C., 1977: Pasture production under grazing. *IGAPA. N.º 12.*
- MARTÍNEZ TERUEL, A., 1984: Aportaciones al estudio de la biomasa arbustiva y arbórea del pastizal arbustivo mediterráneo. Tesis Doctoral. Facultad de Veterinaria. Córdoba.
- MEIJS, J. A. C. y col., 1982: Herbage intake handbook. *Br. Grassld. Soc.* 16-32.
- MITCHELL, J. E. y RODGERS, R. T., 1978: A new way to make circular plots *Rangman's J.* 5:129.
- PECHANEC, J. F.; y PICKFORD, G. D., 1937: A weight estimate method for the determination of range or pasture production. *J. Am. Soc. Agron.* 29:894-904.
- POISSONET, P.; y PISONNET, J., 1969: Etude comparée de diverses méthodes d'analyse de la végétation des formations herbaceas denses et permanentes. *C. Et. Phyt. Ecol. Montpellier. France.*
- PROVENZA, F. D. y URNESS, P. T., 1981: Diameter-length-weight relations for blackbrush branches. *J. Rang. Mgmt.* 34(3):215-217.
- RADCLIFFE, J. E., 1971: Cutting techniques for pasture yields on hill country. *Proc. N. Z. Grassld. Asoc.* 33:91-103.
- ROBEL R. J. y col., 1970: Relationships between visual obstruction measurements and weight of grassland vegetation. *J. Rang. Mgmt.* 23(4):295-307.
- SCHATZLER, H. P.; y KHUN, W., 1977: Growth studies on plant by gamma scanning. *J. App. Rad. Isot.* 28:645-652.
- SERRANO y col., 1981: Comparación de distintos métodos de muestreo en pastos de crecimiento rastro. *Pastos y forrajes.* 4:213.
- SMITH, A. D. y URNESS, P. J., 1962: Analyses of the twig length method of determining utilization of browse. *Utah Div. Fisch and Game Bull.* 62-9. 34 p.
- STODDART, L. A., 1935: Range capacity determination. *Ecology* 16:531-533.
- TRUMBLE, H. C. y WOODROFFE, K., 1954: Influence of climatic factors in the reaction of desert shrubs to grazing by sheep. In «Biology of deserts»:129-147. *Inst. Biol. London.*
- TUFTS, W. P., 1919: Prunings of deciduous fruit trees. *Calif. Agric. Exp. Sta. Bull.* No. 313.
- WOODROFFE, K., 1941: Shrub pastures under low rainfall. An experiment on grazing management. *J. Aus. Inst. Agric. Sci.* 7:117-121.