

El efecto del rendimiento sobre el secado de forrajes verdes

J. BECKHOFF

Forschungsstelle für Grünland und Futterbau des Landes Nordrhein-Westfalen.
República Federal de Alemania

RESUMEN

En doce experimentos de desecación se examinó la cuestión de cómo influye el rendimiento (= capas de forraje fresco de distinto espesor, con 50, 100 y 150 % del rendimiento normal) en la velocidad de secado. Los resultados muestran que a mayor rendimiento (= mayor espesor de forraje) la hierba se seca más lentamente. Las mayores diferencias en la fase de secado fueron de un 10 a 15 % de s.s. Esto ocurrió con tiempo seco en el rango de 30 a 60 % de s.s. En el rango de mayor humedad (30 % de s.s.) las diferencias eran generalmente pequeñas, en el de menor humedad (más de 60 % de s.s.) se podía observar también que disminuían algo las diferencias. No fue posible deducir una cantidad definida de rendimiento alrededor de la cual se podría esperar que las velocidades de secado descendieran de forma acusada.

INTRODUCCIÓN

Durante las dos últimas décadas la fertilización de los pastos ha aumentado, generalmente en gran proporción, en la República Federal Alemana. Los rendimientos de los pastos han aumentado paralelamente. Las áreas destinadas a forrajes para conservación se fertilizan a menudo todavía más. Esto plantea la cuestión de hasta qué punto las variaciones de los rendimientos influyen en el secado para la producción de heno o ensilado prehenificado. Los ensayos con capas de forraje fresco de distinto espesor contribuyeron a resolver esta pregunta.

MÉTODO DE TRABAJO

Los experimentos de secado se llevaron a cabo en antiguos pastos permanentes. Las parcelas variaban desde un tamaño de 22 m.² hasta los 50 m.².

La parte más esencial de los ensayos fue determinar el contenido en sustancia seca lo más exactamente posible, ya que éste, medido a ciertos intervalos, reflejaría las diferencias de secado. Las muestras se tomaron por la tarde, entre las tres y las cinco, con un cuchillo doble descrito por BUREMA (1).

La capa de forraje fresco se modificó como sigue: Después de estimar el rendimiento, por ejemplo, 300 Qm./Ha. (= 3 Kg. de forraje fresco por metro cuadrado), parte de la capa se redujo a la mitad (=1,5 Kg./m.²) y parte se aumentó en un 50 % (= 4,5 Kg./m.²). De esta manera se tuvieron tres capas de un espesor muy distinto: 50, 100 y 150 % del rendimiento normal. Como la estimación del rendimiento pudo, naturalmente, ser aproximada, las capas producidas así generalmente no corresponden con las del rendimiento que se midió exactamente después. Esto puede también deducirse de los datos expresados en el cuadro 1.

Los ensayos de secado, que se llevaron a cabo de esta manera desde finales de mayo a finales de agosto, se distribuyeron en capas por duplicado. Algunas pruebas no empezaron antes de la tarde, por lo que el cuadro no da el valor de la sustancia seca para ella. Las diferentes velocidades de secado en los ensayos revelan condiciones más o menos favorables. El ensayo de secado se suspendió después de una lluvia que humedeció el forraje. De esta manera, se obtuvieron resultados muy variables cuando se alcanzó el contenido final de sustancia seca.

RESULTADOS

Como en cualquier ensayo con diferentes espesores de capa de secado se pueden observar los siguientes resultados: Cuando más espesa era la capa de forraje, más lentamente secaba la hierba. Las mayores diferencias en el contenido de sustancia seca se encontraron en el rango del 30 al 60 %. Para un 30 % de s.s., también había diferencia en función de la capa de forraje, pero generalmente no era tan evidente como en los estados de henificación más avanzados. En el rango de 60 a 70 % de s.s. la diferencia entre las tres capas volvió a disminuir. Esto también se ve en la figura 1, que ilustra las desviaciones del contenido en s.s. según el espesor de la capa de forraje en comparación con la normal (= 100 %). Las regresiones cuadráticas son:

$$(50\%); y = -8,9848 + 0,5851x - 0,0059x^2; R^2 = 0,4969$$

$$(150\%); y = 7,9477 - 0,4725x + 0,0044x^2; R^2 = 0,4818$$

Como era de esperar, R^2 no es muy alto.

Estas diferencias en el contenido de s.s. como resultado del diferente espesor de las capas eran particularmente claras en condiciones de secado muy buenas, o sea, en los ensayos números 4, 8, 9, 10, 11 y 12; a veces llegaban al 15 %. Las diferencias eran sustancialmente menores cuando el tiempo no era muy seco, o sea, en los ensayos números 1 y 2, los cuales hubo que interrumpir prematuramente cuando el contenido de s.s. era del 40 % por causa de la lluvia; justo esos dos ensayos eran los que tenían las capas más gruesas de forraje verde.

CUADRO NUM. 1

RELACION ENTRE EL RENDIMIENTO (ESPESOR DE LA CAPA DE HIERBA)
Y LA DESECACION

Número	Rendimiento Qm. MS/Ha.	Capa de forraje verde Kg./m. ²	MATERIA SECA (%)				
			Día de la siega		Un día después	Dos días después	Tres días después
			Mañana	Tarde			
1	70	2,50	14,1	—	29,1	40,0	—
		5,00	14,1	—	25,7	39,8	—
		7,50	14,1	—	23,2	36,0	—
2	78	2,25	18,0	29,4	45,9	—	—
		4,50	18,0	26,0	41,8	—	—
		6,75	18,0	27,0	39,7	—	—
3	63	2,00	17,8	32,6	49,6	64,4	71,3
		4,00	17,8	28,5	44,4	61,1	68,6
		6,00	17,8	27,3	37,2	54,8	65,5
4	55	1,75	17,4	—	48,5	61,2	70,5
		3,50	17,4	—	38,9	54,0	62,6
		5,25	17,4	—	33,6	47,9	57,7
5	80	1,50	29,6	—	63,5	73,4	—
		3,00	29,6	—	63,0	72,3	—
		4,50	29,6	—	56,9	68,9	—
6	53	1,25	22,8	34,7	58,8	68,3	—
		2,50	22,8	31,5	52,6	65,0	—
		3,75	22,8	30,4	47,2	63,1	—
7	43	0,90	20,1	49,5	62,7	—	—
		1,80	20,1	44,1	54,8	—	—
		2,70	20,1	42,3	47,2	—	—
8	43	0,90	18,3	54,6	72,3	76,7	—
		1,80	18,3	45,7	67,7	76,0	—
		2,70	18,3	37,9	62,3	73,8	—
9	42	0,70	31,0	66,9	80,4	—	—
		1,40	31,0	60,4	79,4	—	—
		2,10	31,0	54,2	77,4	—	—
10	44	0,60	35,2	62,4	64,5	69,4	—
		1,20	35,2	54,0	59,4	67,7	—
		1,80	35,2	50,6	56,1	64,3	—
11	35	0,90	20,7	53,7	58,5	—	—
		1,80	20,7	46,0	53,1	—	—
		2,70	20,7	43,8	51,5	—	—
12	35	0,90	18,4	55,0	73,6	77,0	—
		1,80	18,4	52,9	68,9	76,0	—
		2,70	18,4	40,2	64,4	76,6	—

Este resultado puede explicarse como sigue: Al principio del proceso de secado, el agua se evaporaba aún muy fácilmente y el espesor de la capa de

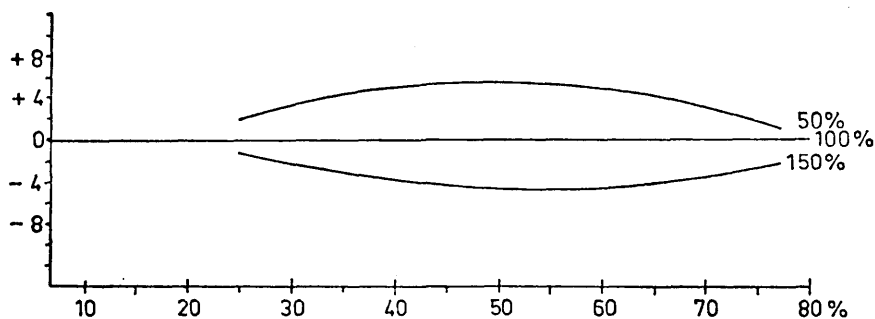


FIG. 1.—Diferencias en el contenido de materia seca causadas por diferentes espesores de la capa de forraje (50, 100 y 150 % del rendimiento normal)

forraje era un impedimento, pero hasta cierto punto inferior a lo esperado, si tenemos en cuenta la gran diferencia en el grueso de las capas.

Después de esta primera fase de henificación existían diferencias iniciales en el contenido de s.s., y éstas aumentaron en el siguiente proceso de secado. Evidentemente, la influencia de rendimientos más elevados (capas de forraje mayores) es más alta de lo que parecía al principio del proceso de secado: el forraje se compacta más rápidamente después de un volteo y, por tanto, queda menos expuesto al sol y al aire. De acuerdo con los resultados obtenidos, las mayores diferencias en el contenido de s.s. se observaron en el rango del 30 al 60 %, esto es, en un rango donde el forraje todavía está bastante húmedo, compacto y flexible, y aún no está muy esponjado.

Al avanzar el proceso de secado a partir del 60 % s.s., el forraje se hace menos compacto, y si el tiempo es seco, no tiende a apelmazarse, incluso en las capas más gruesas. En este rango, las diferencias en el contenido de s.s. de las tres capas de diferente grosor disminuyó otra vez ligeramente, debido, evidentemente, a mayores velocidades de secado con el forraje más húmedo y menores con el más seco.

SCHULZE-LAMMERS no observó un retraso sustancial en el proceso de secado hasta un rendimiento de 47 Qm./Ha. (3). Los trabajos de OLFE confirman esto hasta un rendimiento de forraje fresco de 300 Qm./Ha. (2). De acuerdo con ambos autores, los rendimientos más altos reducían notablemente el proceso de secado. Nuestros resultados no confirman estos resultados. Tampoco parece posible deducir cualquier otro límite del rendimiento, a partir del cual deba esperarse un proceso de secado más lento. Incluso con capas de forraje generalmente de menor espesor, como en los experimentos números 7, 8, 9*, 10*, 11 y 12 había a veces diferencias marcadas en el contenido de materia seca que, en proporción y tendencia, no mostraron prácticamente desviación de las capas de forraje de más espesor, o sea, de los ensayos 3, 4 y 5. Se puede suponer sin embargo, que, bajo iguales condiciones climatológicas, los rendimientos altos produjeron tiempos de secado mayores.

La razón por la que nuestros resultados no están de acuerdo con los de SCHULZE-LAMMERS y OLFE podría ser que nuestros ensayos, excepto el prime-

(*) En vista del alto contenido inicial en s.s., la capa no era particularmente baja en estos ensayos.

ro, fueron llevados a cabo en pastos que contenían muchas especies de hierbas ralas. En general, pero particularmente con rendimientos medios de 40 a 45 Qm./Ha. de s.s., éstas tienen menos tallos que la hierba de prados normales.

En una serie de experiencias posteriores, que no se exponen aquí y se expondrán en otro trabajo, se examinó la influencia de la fertilización nitrogenada en el proceso de desecación. El resultado fue, en resumen, que la fertilización con N como tal no influye, o para fines prácticos lo hace insignificadamente, en el secado del forraje fresco. Se puede observar, sin embargo, que el aumento en los rendimientos como resultado de la fertilización, llevó a diferencias en el secado, que se corresponden con los resultados mencionados arriba.

BIBLIOGRAFIA

- (1) BUREMA, H.J., 1970: *Bemosteringsstechniek*. ILR-Publikatie 141, Wageningen.
- (2) OLFE, H.C., 1971: *Untersuchungen über die Korrespondenz der meteorologischen Daten mit den thermodynamischen Trocknungsmöglichkeiten von Halmfutter*, KTBL- Berichte über Landtechnik, Nr. 141.
- (3) SCHULZE-LAMMERS, H., 1953: *Geräte und Verfahren für die Raubfusterernte*. Berichte über Landtechnik Nr. 31.

THE EFFECT OF YIELD ON GREEN FODDER DRYING

SUMMARY

In twelve drying experiments the question was examined, how the yield (= greatly varied green fodder layers with 50, 100, and 150 % of the normal yield) influences the rate of drying. The results show that with increasing yields (= increased fodder layers) the green fodder dried more slowly. The greatest differences in the drying stage amounted to differences in the DM-content of 10 to 15 % DM. These occurred with good drying weather in the DM-range of about 30 to 60 % DM. In the moister range (30 % DM) the differences were generally little, in that of lesser moisture (more than 60 % DM), it could also be observed that the differences decreased something. It was not possible to deduce a determined amount of yield around which it could be expected that the drying rates would decrease notoriously.