

PASTURAS

News N°4: Festucas
Requerimientos de manejo acordes a una
persistencia productiva

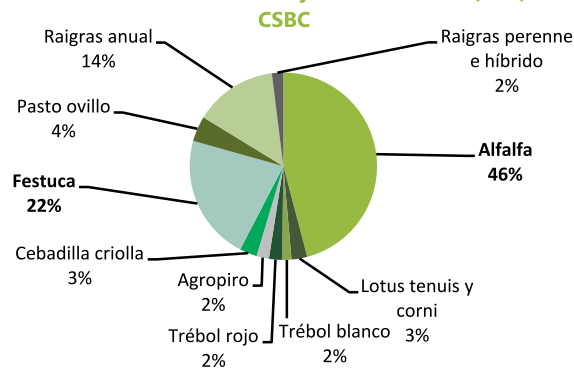
The logo for PGG Wrightson Seeds, featuring a stylized green wave above the text "PGG Wrightson Seeds" in white and green.

Importancia de la festuca en Argentina

La festuca es una gramínea templada de gran importancia en la Argentina. Es una especie originaria de las regiones templadas de Europa, Asia y Norte de África.

El ingreso a nuestro país fue en Castelar, Provincia de Buenos Aires, en 1945. Desde ese momento se difundió con gran celeridad. Hoy es de gran importancia económica en buena parte de los sistemas ganaderos argentinos de la región pampeana templada húmeda. Dentro de las especies forrajeras de la región, ocupa el segundo lugar en importancia económica, siendo tercera en volumen consumido, con 3.601 toneladas, seguidamente del raigrás anual con 6.527 toneladas, y de la alfalfa con 4.681 toneladas.

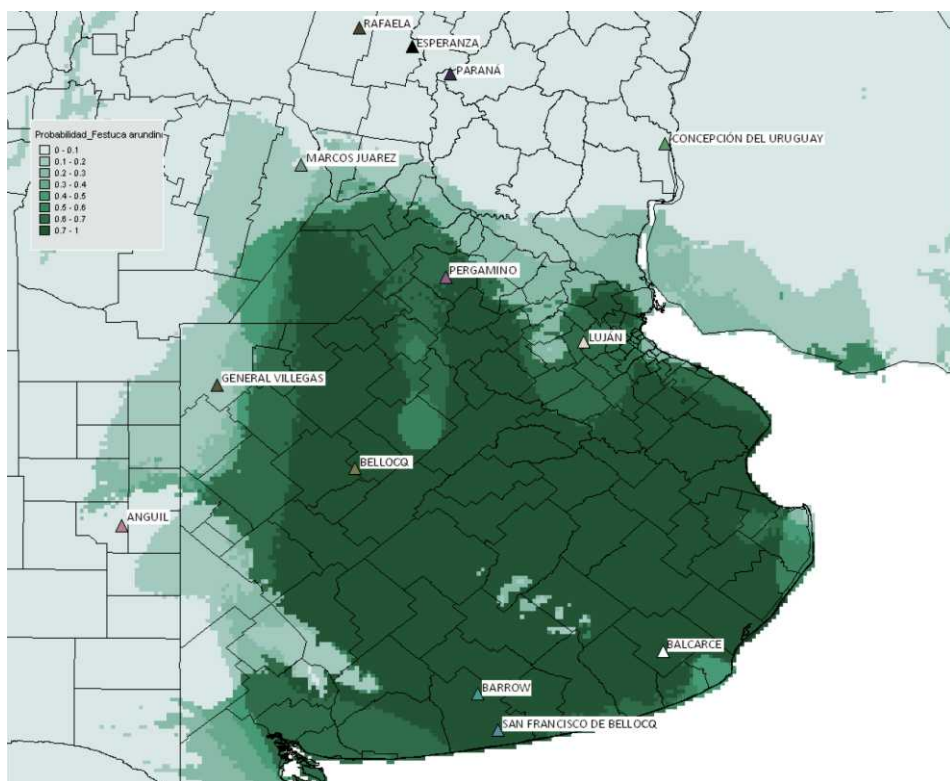
Consumo de semillas forrajeras 2017-2018 (US\$).



Adaptabilidad ambiental

La festuca es de gran plasticidad y rusticidad. Si bien prefiere climas templados fríos, es plástica dentro de ciertos límites respecto a las temperaturas, vegetando productivamente en climas templados húmedos preferentemente. El límite norte de su área de mejor adaptación en la Argentina estaría definido por el paralelo de 30° S, a la altura de Rafaela, mientras que al oeste y sur coincidiría con la isohieta de 500 mm. Las condiciones óptimas de crecimiento están determinadas por una temperatura media de 21°C, con un rango de entre 4°C y 35°C de mínima y máxima, requiriendo al menos 625 mm de precipitación para persistir, sin expresar su potencial productivo. Para detallar su área de adaptación en nuestro país, el equipo Scheneiter y otros colaboradores en INTA Pergamino, lograron definir los nichos ecológicos y productivos de la festuca en la Argentina. En este trabajo se monitorearon 237 puntos de muestreo a lo largo

de la región pampeana, se analizaron las variables climáticas, y se consideraron 9 sitios de evaluación de la Red de CSBC y un ensayo del INTA en 7 sitios. En virtud de esto, se concluyó que el nicho ecológico principal de la festuca abarca unos 235.000 km² en la Provincia de Buenos Aires y sur de Santa Fe, encontrando a su vez un margen muy estrecho de menor adaptabilidad en la periferia de la zona referenciada y algunas áreas pequeñas circunscriptas en el interior de la Provincia de Buenos Aires. También se encuentran áreas muy fragmentadas y de aún menor adaptabilidad en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, este de La Pampa, sudeste de Córdoba, centro y sur de Santa Fe y de Entre Ríos. Esto se encuentra expresado en el mapa N°1, donde los colores más oscuros mostrarían una mayor adaptabilidad, decreciente con la tonalidad cromática utilizada.



Mapa N°1: Probabilidad de distribución del nicho ecológico de festuca alta en la región pampeana húmeda y localidades de los ensayos multilocacionales de evaluación de producción de forraje.

*Fuente: Festuca Alta: nicho ecológico en la región pampeana y niveles de productividad. Scheneiter, J y Grupo GIS EEA Pergamino.

En el análisis de las variables bioclimáticas consideradas, puede encontrarse que el 87,7% de los resultados encontrados son explicados por diferentes combinaciones de variantes térmicas y las precipitaciones del mes más seco. Esto determina que los ambientes con mayor adaptación son aquellos que tienen una temperatura mínima media del mes más frío inferior a 4°C; temperatura media del trimestre más frío y más seco inferior a 9°C, y temperatura media inferior a 16°C y

precipitación del trimestre más húmedo de alrededor de 100 mm. Todo esto define que los límites más seguros se encontrarían comprendidos por encima de los 33° de latitud sur y un límite oeste no mayor a los 62° de longitud oeste. En virtud de lo mencionado, es esperable que la persistencia sea afectada por situaciones ambientales de altas temperaturas en condiciones de sequía, especialmente si su manejo no es el apropiado.

Morfofisiología práctica de la festuca

Su sistema radical es profuso y profundo, pudiendo alcanzar los 2 metros, aunque la mayor concentración de raíces se encuentra en los primeros 35 cm de profundidad (ver foto N° 1). La especie tolera anegamientos temporarios y un amplio rango de Ph de suelos desde ácidos a levemente alcalinos. El desarrollo radical mencionado le permite un gran volumen de exploración de suelo, pero además proporciona buena firmeza en los lotes cuando los excesos de humedad pueden limitar el ingreso de animales a los lotes bajo pastoreo.

Foto N°1: desarrollo radical de festuca.



Es ligeramente umbrófila, lo que le permite comportarse bien en combinaciones de tapiz que le generen sombreado moderado. Se caracteriza por presentar un desarrollo vegetativo inicialmente lento durante la implantación, pero con una gran capacidad de macollaje. Dependiendo de la arquitectura de la variedad considerada, tendrá distintos comportamientos en mezclas que con seguridad requerirán condiciones de manejo diferentes, condicionando esto su capacidad de producción y persistencia (ver fotos N°2 y N°3).

**Foto N°2 (izq) porte semierecto de festuca continental.
Foto N°3 (der) Porte erecto de festuca mediterránea.**



Por otro lado, y dependiendo de la variedad, puede tener cortos rizomas capaces de regenerar macollos un poco más alejados de la planta madre. Esta aptitud le confiere cierta capacidad de recomponer espacios libres generados por coberturas insuficientes. Cabe destacar que las mencionadas recomposiciones son limitadas porque los órganos de regeneración corresponden a rizomas definidos de corto desarrollo (ver foto N°4).



Foto N°4: superior de la foto, variedad Rizomat con rizomas expandiendo el desarrollo de la planta madre de festuca.

Esta especie basa su persistencia en su capacidad de regeneración por macollaje. La crisis de macollaje no es tan marcada como en otras forrajeras, lo que implica que aun diferenciando macollos a floración, es capaz de sostener la emisión de algunos componentes vegetativos.

La relación de cambio de fase vegetativa a reproductiva requiere de una inducción primaria y secundaria. La primera, determinada por la necesidad de acumular suficiente cantidad de horas de frío para que los macollos sean capaces de estar en condiciones de florecer, mientras que la segunda, depende de los días alargándose para que esos macollos que ya cumplieron con los requerimientos de vernalización, finalmente elonguen varas que permitan semillar. En la región pampeana, aquellos macollos formados hasta fines del mes de mayo, estarán en condiciones de florecer ese año, mientras aquellos

que se desarrollen después, quedarán en estado vegetativo hasta el próximo año, produciendo forraje siempre y cuando no tengan un estrés que limite su supervivencia. Las reservas que permiten rebrotes más o menos rápidos una vez defoliada la festuca, se acumulan principalmente en cantidades moderadas en la base de los macollos.

La correcta relación entre esta dinámica y el manejo de la defoliación es una de las determinantes de la capacidad productiva de la festuca.

Ecofisiología de la festuca aplicada al manejo de pastoreo y la calidad nutritiva obtenida

Por lo general, la festuca en estado vegetativo es capaz de alcanzar digestibilidades de la materia seca del orden del 70-75% con un contenido de proteína superior al 15% y una fibra detergente neutro (FDN) de 50%. Para el caso de cultivares modernos de festuca, las calidades obtenidas pueden estar cercanas a las de un raigrás perenne, considerado este último como la gramínea de mayor calidad nutricional (ver cuadro N°1). Sin embargo, cuando las festucas presentan una excesiva biomasa o están encañadas, la digestibilidad

puede caer por debajo del 50%, la proteína por debajo del 10% y la FDN superar el 60%. Para que esto no ocurra, es necesario mantener a la pastura en estado juvenil vegetativo, con un tapiz denso y cespitoso, evitando el encañado.

Es importante destacar que no solo se pierde calidad cuando la festuca encaña, sino que también ocurre cuando se acumula demasiado forraje y las hojas envejecen.

Cuadro N°1: calidad comparativa entre una festuca moderna y raigrás perenne (promedio de 18 análisis de calidad).

	Festuca "moderna"	Raigrás perenne
Proteína cruda (%)	21,3	19,7
FDA (%)	26	27
FDN(%)	45	46
Azúcares solubles (%)	9,6	7,7
Digestibilidad	76	74,1
EM (Mcal/kg Ms)	2,7	2,6

*Fuente: Adaptado de Fescue for milk y Tall Fescue Guide. Pacific Seeds 2001-2002.

Calidad forrajera

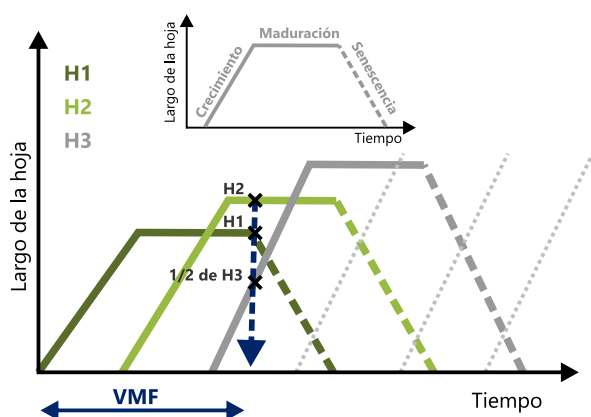
Para comprender este concepto, es necesario conocer algunas cuestiones básicas del funcionamiento fisiológico de la especie. La vida media foliar se define como el período que transcurre entre el inicio de salida de una hoja y el inicio de su senescencia. Este lapso temporal se mide de modo térmico como grados día acumulados, de manera que la medida pueda independizarse del tiempo cronológico, ya que la temperatura es la que determina la velocidad de crecimiento si no existen otras limitantes ambientales.

Para la festuca, la vida media foliar se cumple con 500 a 550 °C.día-1 sumados sobre base 5°C. La base se determina como el umbral mínimo a partir del cual existe crecimiento. Esto significa que cada día se sumará la temperatura media diaria restando 5°C de base hasta llegar al valor de sumatoria considerado. En este período, transcurrirá la vida de la hoja.

Este tiempo es de aproximadamente entre 20 y 90 días, dependiendo de la estación del año considerada.

La hoja, en su crecimiento y desarrollo, atraviesa 3 etapas. Crecimiento hasta largo máximo, madurez y senescencia. Una vez que la hoja alcanza su largo máximo, deja lugar al nacimiento de una segunda hoja, mientras la primera se mantiene en su madurez camino a su decadencia. Cuando la segunda alcanza su máxima longitud, sale una tercera, que al encontrarse a la mitad de su desarrollo, coincide por lo general con el inicio de senescencia de la primera hoja. De aquí en adelante, no se acumula más forraje de interés, porque mientras crece la tercera, a la vez va muriendo la primera. Las acumulaciones que ocurran en adelante, serán de forraje senescente y de baja calidad. (Ver esquema N°1).

Esquema N°1: Vida media foliar (VMF).



Esquema 1. Estados de desarrollo de las hojas de una gramínea forrajera.

Se destacan en color las tres primeras hojas de un ciclo de rebrote (H1, H2, H3). Las líneas oblicuas enteras corresponden a la etapa de crecimiento, las horizontales al estado adulto, y las oblicuas cortadas a la fase de senescencia. Las hojas que aparecen luego se indican con líneas punteadas grises. La línea punteada roja indica el comienzo de la senescencia de H1; la línea roja horizontal, su Vida Media Foliar (VMF). Las X señalan las 2,5 hojas presentes al cumplirse la VMF de H1, momento en que H2 se encuentra en estado adulto y H3 aproximadamente a la mitad de su crecimiento.

*Fuente: extraído de Calidad nutritiva de festuca alta. Agnusdei, M, Di Marco, O, Insúa, J.

Por este motivo, cada macollo mantiene en general 2,5 hojas vivas. Las hojas, cuando comienzan a envejecer, exportan a las hojas más jóvenes los contenidos celulares, con lo cual el contenido de FDN se incrementará proporcionalmente de modo pasivo, perdiendo calidad el forraje. Conocer este período ayuda a saber cuál es el período máximo en el cual es conveniente rotar el pastoreo, ya que lapsos mayores solo redundarán en acumulaciones de forraje envejecido de menor calidad. Claro está que cuando la temperatura es mayor, la acumulación es más rápida, por lo que el inicio de pastoreo debe regularse para que la última parcela no llegue envejecida, sin esperar a cumplir los 500 °C día.-1. El comienzo del pastoreo dependerá de la experiencia del ejecutante y del tipo de planteo en consideración.

Cabe destacar que si la acumulación excesiva continúa, el sombreo afecta adicionalmente a la calidad, ya que las plantas deben incrementar el tamaño de sus órganos extendiendo las vainas para ubicar a las láminas a la exposición solar, con lo que aumenta la proporción de tejidos fibrosos en relación al forraje de calidad que poseen las láminas.

A esta situación se suma un nuevo factor negativo, que es la depresión de la tasa de macollaje por efecto del sombreo en la base de la planta, que provocará indefectiblemente no solo un forraje de menor calidad, sino una pastura mucho menos densa en estructuras de recuperación post rebrote.

Influencia varietal en la calidad de forraje

Es bien conocido que el desarrollo genético varietal ha permitido mejorar sensiblemente la calidad del forraje que las nuevas variedades de festuca permiten ofrecer (ver cuadro N° 2). Hojas largas más suaves son indicadores de buena calidad.

Variedad	Digestibilidad de la materia seca (%)	Proteína Cruda (%)
Quantum I	67,6	16,7
INIA Aurora	68,4	16,5
INIA Fortuna	70,2	17,2

Cuadro N°2. Calidad forrajera comparativa entre cultivares de festuca "modernos". García, J. INIA La Estanzuela 2006 y 2007.

Según algunos estudios (Agnusdei, y otros), se ha determinado que algunos cultivares modernos tienen una vida media foliar más corta, con lo cual el manejo de defoliación debería ser diferente y acorde a esta reducción, ya que en el caso del cultivar moderno, las hojas viven menos y envejecen más rápido, con lo que la caída de la digestibilidad es más pronunciada. Esto se ha comprobado mediante una comparación entre el cultivar de hojas rústicas "Palenque Plus" y otro "moderno" de hojas flexibles en primavera, donde la vida media foliar del primero fue de 632°día-1, mientras que para el segundo fue de 490°día-1. Esto significa que para una temperatura media de 15°C, el período entre

pastoreos recomendado para Palenque Plus sería de 44 días, mientras que para el cultivar "moderno" rondaría los 34 días para iguales condiciones. Lo mencionado deja claras evidencias de que el utilizar cultivares modernos requiere un manejo acorde a la tecnología elegida, ya que si en este caso ambos se utilizaran siguiendo el patrón de frecuencia de pastoreo acostumbrado para el caso de cultivares más rústicos representados, en este caso por Palenque Plus, el uso de un cultivar como el "moderno", deja de ser una ventaja y se transforma en una desventaja, ya que su forraje tendría aún menos calidad que el cultivar rústico por un mayor envejecimiento comparativo de sus hojas.

Influencia del momento del año en el patrón de defoliación de la festuca y su impacto productivo

En virtud de lo mencionado, el momento de pastoreo debería definirse considerando la vida media foliar de la hoja, expresada como un momento en el cual se tenga la máxima disponibilidad de forraje consecuente con la mejor calidad posible de lograr en función del tipo de cultivar de festuca empleado. Esto es, claro está, adecuando la decisión al tamaño de lote y cantidad de parcelas que permita hacer la rotación de modo lógico, de manera que la optimización de la primera parcela de uso no represente la ruina de calidad de las siguientes. Respecto de la intensidad de pastoreo, estaría definida como la cantidad de remanente a dejar cuando se finalice la parcela. Debe considerarse con cuidado porque en buena medida define la propia supervivencia de la pastura. Es conocido que una pastura de gramíneas debe mantenerse en estado cespitoso para que mantenga su valor forrajero mediante el sostenimiento de una gran cantidad de macollos por área. Se sabe que la festuca tolera pastoreos intensos que beneficiarían esta búsqueda de calidad forrajera. Sin embargo, vale aclarar que esta condición es variable a lo largo del año.



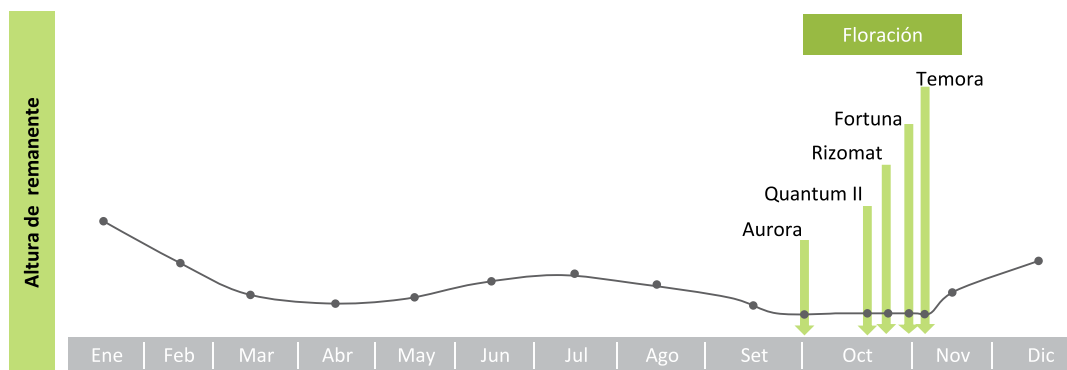
Una vez avanzada la estación de crecimiento y cercana la primavera, es necesario realizar algunos pastoreos severos en profundidad de modo de cercenar los ápices que hayan ya virado al estado reproductivo. De esta manera, la pastura se mantendrá macollando y cespitosa, emitiendo hojas que permiten sostener la calidad y productividad. Más allá de la verificación in situ del estado fenológico de la festuca para definir estos momentos, es de suma utilidad conocer aproximadamente la fecha de floración del material utilizado para programar anticipadamente la operación.

Durante el estado vegetativo de la pastura, si bien se recomiendan pastoreos intensos que la mantengan baja para favorecer entrada de luz y desarrollo vigoroso de los macollos manteniéndola en estado bien cespitoso, el remanente debe ser lo suficientemente generoso como para permitir un rebrote vigoroso que la mantenga vital. Cabe recordar que el rebrote depende del forraje remanente y de las reservas acumuladas en la base de los macollos. Si el pastoreo es muy intenso, el rebrote puede retrasarse, producto de deficiencias en estas reservas de vigor. Por otro lado, es necesario extremar los cuidados cuando las temperaturas descienden o se presenta un incremento en el riesgo de sequías; del mismo modo que ante la llegada del verano cuando la excesiva insolación sobre suelo descubierto, puede elevar demasiado la temperatura comprometiendo la supervivencia de los macollos. Aquí es clave considerar que no todas las festucas poseen el mismo porte, por lo tanto para igual altura de remanente, las más erectas tendrán menor cantidad de follaje y/o reservas para llevar adelante los rebrotes (ver esquema N°2).

Esquema N°2: remanentes forrajeros post aprovechamiento en festucas con porte semi-erecto (izq) y erecto (der).

Este aspecto es poco considerado en la Argentina y las diferencias entre cultivares son notables. Entre materiales de floración temprana y tardía, puede haber diferencias de hasta 40 días, lo cual implicaría manejos muy distintos en el tiempo según el cultivar del que se trate (ver esquema N°3). La variabilidad de ciclos de floración y también de biotipos (mediterráneo y continental), requiere de manejos diferentes, pero a la vez, permite disponer de alternativas productivas a la medida de cada necesidad (ver apartado especial).

Esquema N°3: altura recomendada de remanente en los diferentes momentos del año y fechas probales de floración (emisión de anteras al 50%) de diferentes cultivares de festuca.



Por otro lado, es necesario considerar que una vez que las temperaturas asciendan sobre el fin de la primavera, es clave comenzar a manejar remanentes de mayor altura, de modo que el impacto de las altas temperaturas estivales no ponga en riesgo la supervivencia de los macollos. Este aspecto es fundamental, ya que es uno de los efectos negativos que más compromete a la supervivencia de la festuca.

La alta insolación de los meses estivales sobre suelo descubierto, puede provocar un ascenso de temperatura superficial por encima de los 35°C, lo cual compromete severamente la supervivencia de los macollos. Si los remanentes

se incrementan en esta temporada, se logra un efecto protector contra la radiación, evitando que la temperatura superficial esté por debajo de los rangos de riesgo.

Este factor es uno de los que más afectan a la persistencia de las festucas, ya que por lo general, en esta temporada, además del estrés térmico, suele sumársele un balance hídrico negativo que compromete la producción general de forraje. Esto impacta al esquema global de oferta forrajera, que de no ser prevista y planificada con anticipación, genera como consecuencia un desbalance forrajero que obliga productivamente a exigir más a los lotes en pastoreo, cuando lo oportuno sería distender la exigencia para proteger a las pasturas.

Conclusión

La festuca es una especie de gran plasticidad ambiental capaz de ocupar un lugar de suma importancia en los esquemas productivos de la región pampeana. Los límites agroecológicos geográficos en esta región se encuentran definidos claramente al norte por temperatura, y al sur y oeste por disponibilidad hídrica.

El avance genético en términos de cultivares con ventajas es notable en los últimos años, donde puede contarse con variedades capaces de aportar forraje de altísima calidad pero que requieren manejos apropiados que permitan materializar estas ventajas.

Si la conducción no es la apropiada, esas ventajas no solo no se manifiestan, sino que incluso pueden tornarse en aspectos negativos que compromete la calidad buscada e incluso la productividad.

Por otro lado, para robustecer a estas características destacadas, el conocimiento de la ecofisiología en general de la especie, y particular de la variedad elegida, requiere ser sincronizada con el momento del año considerado para potenciar el rendimiento de la festuca y su supervivencia, de modo que se cumpla con las expectativas planificadas para el caso.

Ing. Agr. Juan Lus

APARTADO ESPECIAL DE BIOTIPOS DE FESTUCAS Y TIPOS DE FLORACIÓN

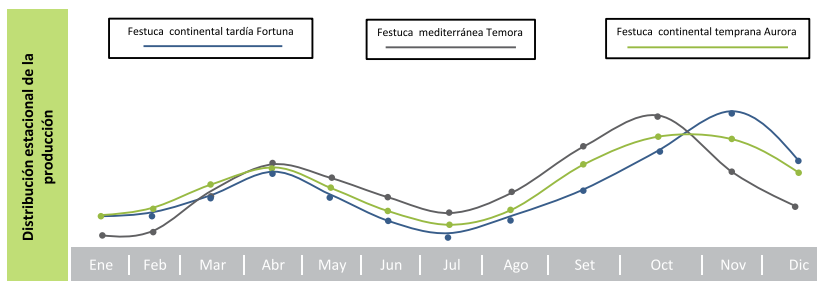
Las festucas pueden agruparse en dos grandes biotipos llamados mediterráneos y continentales. Para el primero de los casos, el ambiente originario presenta lluvias concentradas en invierno, mientras que en el verano, estas suelen ser escasas o nulas. Las festucas mediterráneas están adaptadas a este régimen pluviométrico, y tienen a su vez una temperatura base inferior a partir de la cual comienzan la actividad vegetativa. Las festucas mediterráneas comienzan su actividad a los 2°C, mientras que las continentales lo hacen a partir de los 4-5°C. En virtud de esto, las mediterráneas, se caracterizan por ser capaces de tolerar la falta de lluvias estivales entrando en dormición ante altas temperaturas, mientras que la capacidad de producción de forraje durante el invierno es más elevada en comparación a las continentales, anticipando la oferta forrajera a la salida del invierno y prolongándola durante el transcurso del otoño. Algunos cultivares modernos de este tipo, como el caso de Temora, cuentan con dormición estival facultativa, lo que le permite producir forraje durante el verano si se presentaron precipitaciones, mientras que si no ocurriesen, la variedad permanece en dormición. Si bien las tasas de producción

forrajera son bajas en este caso, la ventaja apreciable más allá de la productiva, radica en contar con la capacidad competitiva de vegetar de modo acorde con las especies que se activen con las mencionadas lluvias. Por otro lado, los cultivares continentales no presentan latencia estival y se mantienen activos durante el verano, verificándose distintos ciclos de floración con un rango de hasta 40 días entre extremos. Esto determina distribuciones de forraje diferente a lo largo del año.

El cultivar INIA Aurora es de floración muy temprana con una marcada anticipación de la oferta forrajera a la salida del invierno y en el comienzo del otoño, mientras que la INIA Fortuna representa a un cultivar muy tardío que muestra su pico de producción más tarde en la primavera, sosteniendo su ya alta calidad forrajera durante más tiempo en la estación cálida.

El conocimiento de estas características varietales representa una herramienta fundamental para la correcta elección varietal, que acompañada de un manejo apropiado, potenciará la capacidad forrajera del planteo considerado (ver Esquema de biotipos y ciclos de oferta forrajera).

Esquema N°4: Distribución de la producción forrajera de biotipos de festuca.



Bibliografía

- Agnusdei, M, Di Marco, O, Insúa, J. Calidad nutritiva de festuca alta. Cámara de Semilleras de la Bolsa de Cereales. Dimensionamiento del mercado de semillas forrajeras. 2018.
- Formoso, F. Festuca arundinacea, manejo para producción de forraje y semillas. Programa Nacional de Pasturas y Forrajes. INIA La Estanzuela. 2010.
- Fribourg, H; Hannaway, D; West, C. Tall fescue for the twenty-first century. Agron. Monog. 53. 540 pp. Oregon State University. 2018.
- Madaloni, J, Ferrari, L. Forrajeras y pasturas del ecosistema templado húmedo de la Argentina. UNLZ-INTA. 2001.
- Raeside, M; Friend, M; Behrendt, R; Lawson, A; Clark, S. A review of summeractive tall fescue use and management in Australia's high rainfall zone. New Zealand Journal of Agricultural Research. 2012.
- Scheneiter, J y Grupo GIS EEA Pergamino. Festuca Alta: nicho ecológico en la región pampeana y niveles de productividad.



02477 426610
@PGGWrightson_AR
info@pgwseeds.com.ar
www.pggwrightsonseeds.com.ar

