P. Inst. Biol. Apl.	33	Págs. 113-146	Diciembre 1962

Pastos para el secano aragonés

II

por

PEDRO MONTSERRAT RECODER

3. LEGUMINOSAS PERMANENTES Y DE PORTE ELEVADO

Alfalfas y esparcetas apropiadas para sembrar en tierras de cultivo en rotación con cereales.

Las alfalfas son ciertamente las leguminosas más adaptadas al suelo profundo y permeable de los serosem aragoneses, particularmente en vales abancaladas, con inundaciones esporádicas que llegan a saturar el suelo. No toleran los suelos ricos en materia orgánica (serosem del *Salsolo-Peganion*), como algunos de los sisallares monegrinos (Vedado de Fraga, etc.). Viven admirablemente en los yesosos y limosos, siempre que la cantidad de nitrógeno edáfico no estimule excesivamente a las gramíneas concurrentes, particularmente en febrero-marzo, antes de que broten las alfalfas.

El factor limitante para que su producción sea económica, reside particularmente en la precipitación escasa, que casi nunca satura completamente las reservas del suelo (enormes en el serosem), para permitir el desarrollo primaveral. Como solución a este problema, no se nos ocurre más que el aprovechamiento de la escorrentía de los cerros, aumentando las reservas hídricas en el suelo de las vales, muy especialmente durante las tormentas de mayo-julio.

Para lograr la persistencia de la alfalfa, sin que muera por sequía, no puede contarse con estas lluvias que faltan algunos años, conviene cono-

cer la adaptación de varias estirpes a condiciones de xerofitismo extremo, manteniéndose en vida latente para producir tan pronto las circunstancias sean favorables. Las alfalfas pueden aprovechar completamente la reserva de humedad producida por una tormenta intensa, llegando a dar un buen corte de forraje.

Encontramos estas condiciones extremas, con lluvias que varían entre 230 y 400 mm anuales, en Acampo Costa, con suelo bastante rico y en el Vedado de Fraga, con suelo demasiado fértil para las alfalfas. En Monte de Rueda, la aridez extrema nos proporciona datos muy interesantes. Las parcelas de Enate y Leciñena, por ser incompletas, nos proporcionan algunos datos orientadores; las de Enate se encuentran junto a la carretera del Grado y los gitanos siegan las alfalfas cada primavera, por lo que es difícil comparar las producciones de cada estirpe.

Conviene establecer tres grupos: *a*) alfalfas más verdes en invierno; *b*) alfalfas de dormancia hibernal más acusada, y *c*) las mielgas espontáneas.

a) ALFALFAS DE TIPO MEDITERRÁNEO. — Resisten poco los intensos fríos de Aragón; seleccionadas en climas más o menos mediterráneos, de Australia, África del Sur y California, parecen las más apropiadas para aprovechar la humedad normal en Aragón, siempre que se logre su adaptación perfecta. Partiendo de ellas como material originario, deberían seleccionarse estirpes con mayor producción autumnal, resistentes a los —10°C, activo crecimiento a fin de invierno y que pudieran segarse antes de terminar el mes de abril, aprovechando el renuevo primaveral en régimen de pastoreo, hasta que se agotaran las reservas de humedad edáfica.

Probamos algunas estirpes importadas de América y Australia en 1953, pero también podría ensayarse la del tipo *Aragón* (subespontánea en cunetas de carretera, márgenes y caminos), la del *Ampurdán*, la más prometedora de *Tierra de Campos*, la murciana *(Totana)*, las que se cultivan en la costa almeriense y Baleares, etc.; las últimas crecen activamente en invierno, pero tienen mucho tallo (en relación con la masa foliar) y es probable que sean poco resistentes a las heladas intensas.

Estos ensayos con estirpes espontáneas, en un trabajo de selección bien orientado, acaso nos proporcionarían el tipo de alfalfa ideal para las condiciones aragonesas. En la Estación Experimental de Aula Dei (Zaragoza), HYCKA inicia estos trabajos de selección y PANÉ, en Mollerusa (Lérida), lleva varios años realizando ensayos de multiplicación vegetativa acompañada de selección, para lo que utiliza grandes selecciones de material tanto español como extranjero (19).

La importancia de la especie que ahora estudiamos, debería suscitar entre nosotros mayor atención, colaborando en los trabajos genéticos un equipo bien compenetrado, medios adecuados y muy particularmente los

especialistas ecólogos junto con los dedicados a desarrollar técnicas de aplicación inmediata, ensayando siempre el comportamiento de las estirpes obtenidas y cerciorándose de sus aplicaciones prácticas. Los problemas del secano son grandes; esta especie posee suficiente variabilidad para que sea posible la obtención de estirpes que dupliquen o tripliquen (en el secano) la producción de las cultivares actuales.

Nuestros ensayos pueden aportar algunos datos, particularmente por lo que se relaciona con resistencia al frío y a la sequía extrema; en condiciones muy xerofíticas, las alfalfas instaladas y con profunda raíz, nunca mueren por sequía; pueden estar secas todo el verano y parte del otoño, pero retoñan vigorosamente con las lluvias de octubre y en la parte menos fría hasta en pleno invierno.

African. Es la que tiene semilla mayor, entre todas las estirpes ensayadas. Lo más notable es su germinación rápida (consecuencia de semilla mayor) y establecimiento fácil por siembra; sus plántulas superan a las demás en 1-2 cm, cuando ellas apenas alcanzan 4-5 cm.

Destaca igualmente por su crecimiento invernal activo; en consecuencia es la más sensible a las heladas; crecimiento rapidísimo en febrero-marzo, con peligro por las heladas tardías que pueden secar la sumidad de la planta (—4°C aproximadamente); es notable su crecimiento autumnal y el tamaño de las foliolas. El porte de la planta adulta no es de los mejores, por tallo robusto que hace suponer una relación hojas : tallo muy baja. Resiste la sequía, pero en este aspecto la superan las estirpes australianas (*Booborowie* y *Hunter-River*). Como todas las alfalfas con crecimiento invernal, la perjudican los topillos (roedores que excavan galerías superficiales segando las raíces); en primavera es la más irregular, tanto por la acción de roedores como por la de las heladas.

Siempre deberá contarse con esta cultivar cuando quiera obtenerse una producción adaptada al ritmo climático aragonés; será la mejor alfalfa (entre las exóticas que conocemos) para producción otoñal y una de las mejores para la preprimaveral. Es necesario importar semilla sudafricana, particularmente la que proceda de climas parecidos al mediterráneo (por ejemplo, sudoeste de la Unión Sudafricana). Sus cualidades podrían acentuarse por selección, eliminando algunos inconvenientes (susceptibilidad al frío). La producción de híbridos podría aumentar el vigor, como pudimos observar en el «ricio» nacido en la parcela del Monte de Rueda.

Para siembras en cultivos de explotación ganadera, no veo ningún inconveniente en utilizar semilla mezclada. Si sembramos en líneas alternas dos alfalfas capaces de producir heterosis, es probable que obtengamos parte de semilla híbrida (dos combinaciones por el sexo), más parte de semilla correspondiente a las dos estirpes sembradas; esta semilla mezclada, con parte híbrida, presenta las mayores probabilidades de adaptación productiva y en definitiva rentable.

Hunter-River. Probablemente la mejor del grupo. Crecimiento rápido en primavera y floración casi tan precoz como la anterior (5-8 días más tarde), gran resistencia a la sequía y una de las que brota con mayor rapidez al llover en otoño, manteniéndose verde hasta fin de año ; relación hojas : tallo mayor que en *African*, recuperando más rápidamente el follaje después de las heladas. Podría intentarse su hibridación con *African*, para ver si produce heterosis aprovechable agronómicamente.

Booborowie, muy parecida a la anterior, a la que algunas veces supera, particularmente por lo que se refiere a resistencia a la sequía y cantidad de rebrote autumnal, verde gran parte del invierno. Ésta y la anterior son australianas.

Caliverde, de la parte mediterránea de California ; se comporta como las anteriores y algunas veces las supera, en particular por lo que se refiere a las enfermedades más corrientes en Aragón. Se parece bastante a la *African*, pero es algo más resistente a las heladas y menos afectada por los topillos.

Por su floración es probablemente la más precoz, seguida de *African*, *Hunter-River* y *Booborowie*. Por su resistencia a las heladas en estado de plántula, según observaciones realizadas en Rueda (febrero de 1956), *Hunter-River* fue la más resistente, seguida de *Booborowie* y *Caliverde ; African* fue la más afectada.

Convendría estudiar el material español, extraordinariamente polimorfo, que con seguridad proporcionaría estirpes más adaptadas al ritmo climático aragonés.

Por lo que respecta a las enfermedades corrientes en Aragón, *Caliverde* parece la más sana. Todas las alfalfas con crecimiento invernal activo son más atacadas por los topillos que se acumulan preferentemente en sus parcelas.

b) Alfalfas de tipo nórdico. — Son las que tienen un período de reposo invernal más prolongado que en las anteriores y crecimiento primaveral tardío. Como en invierno apenas utilizan agua del subsuelo, resisten mejor la sequía en años poco lluviosos, como el extraordinario de 1958. Si quiere obtenerse una produción rentable, convendría proporcionarles un riego eventual en abril y otro en junio-julio ; al cultivarlas en secano riguroso, debe conocerse previamente la posibilidad de que la val se inunde durante las tormentas primaverales.

Ranger es la que para nosotros tipifica estas alfalfas. Sembrada en Rueda (7 diciembre 1955) nació a los 18 días, resistió imperturbable temperaturas medias inferiores a 1°C en febrero de 1956, con mínimas de —9°C o inferiores ; se instaló perfectamente con las lluvias de primavera, alcanzando 5(8) cm el 10 de junio. En otoño su desarrollo fue menor que en las alfalfas del grupo anterior, 8(10) cm contra 25(40) cm

en *African* y *Booborowie*. Alcanzó 8(18) cm el 3 de mayo de 1957, contra 30(40) cm *African*, floreciendo tres semanas más tarde; el 23 de octubre de 1957 era una de las mejores, con bastante renuevo producido durante las lluvias de dicho mes. El 26 de septiembre de 1958 era una de las peores, por desecación completa del suelo, siendo superada ampliamente por *Booborowie*, *Hunter-River* y *Ladak*. En mayo de 1959 vuelve a ser una de las mejores, con renuevo muy denso y floración tardía. Visitamos la parcela de Rueda el primero de noviembre de 1960, siendo una de las peores, ampliamente superada por *Booborowie* y *Cossack*.

En Acampo Costa sembramos el 12 de marzo de 1956, tardando 15-18 días en germinar completamente, siendo —con *Cossack*— una de las más lentas en establecerse; el 31 de octubre alcanzaba 12(25) cm, superándola la siguiente (*Philca-Butta*, 20-30 cm) y *African* (18-22 cm); fue una de las mejores en 1957 y parte de 1958, resistiendo bastante la sequía de 1958, pero superada por *Philca-Butta* y *Nomada*.

Es tardía, floreciendo normalmente hacia mitad de mayo; en este aspecto la superan *Ladak* y muy particularmente *Nomada*, que florece bien entrada la segunda mitad de dicho mes. Por su resistencia a las heladas es ideal para sembrarla en montes elevados; en el centro de Aragón crece activamente en mayo, precisamente cuando se presentan las lluvias más seguras y abundantes; estas lluvias faltaron en 1958, año en el que no floreció ninguna de las alfalfas ensayadas. Pasa el verano con brotes cortos y su crecimiento autumnal es importante si llueve pronto (septiembre); al llover mediado el mes de octubre, su crecimiento es poco activo y la planta se debilita.

Normalmente presenta abundante renuevo, con brotes jugosos y una relación hoja : tallo bastante elevada. Poco afectada por las enfermedades y medianamente por los topillos, es una buena alfalfa para las condiciones aragonesas si puede regarse en abril.

Philca-Butta, sin duda la mejor del grupo. Parecida a la anterior, brota una semana antes, permaneciendo más verde en octubre-noviembre. En Acampo Costa ha sido la alfalfa que más destacó; será la alfalfa comercial que podrá utilizarse más confiadamente en las condiciones del serosem aragonés.

Cossack, algo parecida a las anteriores, parece poco afectada por la llamada «cuca» en Aragón; resistió menos la sequía estival de 1958. Parece que se desarrolla antes en primavera, siendo de floración más precoz que *Ranger*.

Ladak, resistió bastante bien la sequía de 1958 en Rueda, retoñando vigorosamente en septiembre. Las diferencias que hemos podido apreciar al compararla con *Ranger* nos parecen poco significativas.

Nomada, parecida a las anteriores, pero más postrada, con numerosos brotes cortos, junto con algunos renuevos subterráneos. Puede utilizarse cuando quiera explotarse el prado temporal en régimen de pastoreo con-

trolado. Proporciona líneas anchas, con mucha densidad foliar ; recupera muy bien después de fuertes heladas.

Para el que desee más detalles sobre el comportamiento de estas estirpes en los ensayos que comentamos (y en otros de montes pirenaicos y turolenses), poseo muchos datos que ahora no considero oportuno publicar. Si se quisiera aquilatar mejor las posibilidades de cada cultivar, deberían sembrarse parcelas mayores, segadas con cierta regularidad, midiendo cuidadosamente las producciones de cada una, con análisis de calidades. Interesaría comparar los métodos ponderales con la producción animal (en carne o leche) que es lo que realmente interesa en la práctica.

Creemos sinceramente que sin alfalfa no es posible alimentar económicamente ganado vacuno en el estepoide aragonés, árido pero con suelo profundo y algunas veces regado generosamente por el agua que escurre de los cabezos.

La henificación en abril-mayo y algunos años octubre, no parece problema difícil. Para el ensilado convendría realizar ensayos con gramíneas ricas en azúcares, que raramente se encuentran en mayo. Recomendaría dejar perder algo la humedad (un 20-30 %), triturar bien el forraje y mezclarlo con una gramínea (50-70 % de ella). Parece que la mejor solución, en la actualidad, será henificar en abril-mayo, pastando en junio-julio ; las alfalfas tardías *(Ladak, Ranger, Nomada)*, pastadas en marzo, podrían ensilarse en junio-julio, junto con gramíneas forrajeras de los regadíos, haciéndolo de noche, con temperatura ambiental poco elevada.

Conviene desarrollar técnicas adecuadas, que permitan utilizar al máximo la producción de alfalfa en secano (mejor con agua suplementaria) ; éste es un campo muy prometedor que permitirá escapar del monocultivo triguero. HYCKA publicó unos ensayos (5) muy alentadores en este sentido.

c) LAS MIELGAS. — Alfalfas espontáneas poco foliosas, muy lignificadas, de crecimiento lento y desarrollo muy tardío en primavera.

Las experiencias realizadas con ellas son desalentadoras. Poseen una relación hoja : tallo bajísima ; por su desarrollo tardío se llenan de hierbas espontáneas que compiten con ellas reduciendo su vigor. No podrán utilizarse hasta después de largos trabajos de selección.

No deben confundirse con las alfalfas subespontáneas que viven en las cunetas de carreteras y caminos ; en estas condiciones vimos ecotipos de verdadera alfalfa muy prometedores. Derivan del tipo Aragón y se diseminan con el transporte de heno por las carreteras.

Las verdaderas mielgas producen poca semilla, alcanzando como máximo 200 kg por Ha el segundo año, para descender a 100 y 50 kg/Ha el tercer y cuarto año. Esta pérdida de vitalidad en las plantas viejas, se debe a que compiten muy mal con la flora espontánea que se establece

a fin de invierno, antes de que las mielgas broten vigorosamente. Ciertamente las espontáneas se adaptan peor al ritmo climático (en cuanto a su época de producción) que algunas estirpes exóticas introducidas.

Esparcetas o **Pipirigallo** *(Onobrychis sativa)* (1). No hemos realizado experiencias importantes con ellas, pero M. HYCKA publicó el resultado de sus ensayos (4); en nuestras parcelas, junto con *O. supina*, aparecieron algunas matas de esparceta corriente, con resultados que permiten pensar seriamente en las posibilidades de esta especie para las condiciones más generales del estepoide aragonés.

En años con lluvias intensas entre octubre y abril, la esparceta proporciona grandes rendimientos y una semana antes que las alfalfas más precoces. Su pasto invernal es más abundante y menos peligroso que el de las alfalfas, siendo posible incrementar este tipo de producción por selección adecuada. Se adapta plenamente al ritmo climático aragonés y si algo le falta en la parte central de dicha región, es la cantidad suficiente de agua en otoño y primavera; para ello convendría estudiar sus posibilidades en vales que reciban agua complementaria.

Sembramos dos estirpes de esparceta en las terrazas del Cinca, o sea, en el suelo cascajoso y pobre de Enate; pluviosidad mayor que en Zaragoza. La recolectada en La Rabosa de Montalbán (Teruel, 1100 m) vegetó muy bien y parece la mejor, en particular por parecer menos afectada por el nublado foliar autumnal; es más precoz e inicia su floración a primeros de abril. La de Fiscal (Huesca) es más tardía, con hojas muy nubladas en otoño.

Estas experiencias han demostrado que la esparceta, en condiciones de suelo cascajoso, produce una masa de forraje mayor y de mejor calidad que las demás especies ensayadas; en estas condiciones las esparcetas superan mucho a las alfalfas, excepto en la producción a fin de primavera-verano que generalmente es menos interesante.

En el centro de Aragón, es probable que unas veces sean las alfalfas, otras las esparcetas, las que produzcan mayor cantidad de forraje en determinadas épocas. Éste es un problema que debe estudiarse detenidamente en el futuro.

Para la obtención de ecotipos primarios, seleccionaríamos los que ya se cultivan en las partes menos secas de la Depresión ibérica, por ejemplo entre Lécera y Muniesa, de la comarca de Belchite, o de otras comarcas parecidas. Parcelas en buen suelo de las vales (no muy rico en nitrógeno), profundo, yesoso y permeable, pondrían de manifiesto los individuos más adaptados a dichas condiciones, individuos que pueden multiplicarse vegetativamente, para proporcionar semilla con la que iniciar los trabajos de selección genética.

Por la selección debe acentuarse el crecimiento autumnal y muy particularmente la formación de abundante renuevo, con mucha masa verde en invierno; finalmente, un crecimiento rápido en marzo-abril, para

segarlas mediado el último mes. Finalmente, convendría seleccionar las mejores estirpes en campos sometidos al pastoreo entre diciembre y febrero, regulando la intensidad de los aprovechamientos; acaso sería interesante seleccionar las que permitan dos o tres aprovechamientos hibernales y otras que toleraran sólo un aprovechamiento en febrero. Huelga decir que en cada época (otoño y primavera) se atenderá a seleccionar individuos resistentes a las enfermedades más corrientes en Aragón.

Como en todas las plantas forrajeras, interesa seleccionar por adaptación ecológica y muy particularmente por modalidades de explotación. Con la esparceta se puede compensar algo el bache invernal de las alfalfas, particularmente si seleccionamos esparcetas de dos cortes, uno en abril y otro a primeros de junio. Esta producción invernal y preprimaveral, puede incrementarse sembrando gramíneas apropiadas, como *Phalaris tuberosa*, *Hordeum bulbosum*, *Festuca arundinacea*, *Arrhenatherum elatius*, y muy particularmente estirpes seleccionadas de *Dactylis hispanica*. Finalmente interesa encontrar estirpes que resistan el pastoreo en marzo, para proporcionar un buen corte en junio.

Es muy importante para el progreso técnico de la praticultura y muy particularmente para asegurar su difusión rápida y aplicación práctica, conseguir en plazo relativamente breve semilla de las principales forrajeras, apropiadas a las condiciones de cada región. Nosotros consideramos fundamentales las mencionadas en el párrafo anterior y muy particularmente al pipirigallo aragonés, tan abandonado de nosotros, a pesar de que es la principal forrajera aragonesa en el secano de los montes y laderas próximas a la depresión central. Actualmente, en la Estación Experimental de Aula Dei, bajo la dirección de A. Lorenzo, se trabaja en la selección de esparcetas, realizando los trabajos iniciales que pueden conducir a la mejora tan suspirada (13).

4. OTRAS LEGUMINOSAS

Estudiamos en este capítulo las especies adaptadas al pastoreo, junto con buenas pratenses de aplicación reducida en la comarca que estudiamos y las anuales o bienales de interés secundario para nosotros.

Las dividimos en dos grupos: *a*, las permanentes, de vida larga o anuales que se resiembran fácilmente; *b*, las que resemillan con mayor dificultad y generalmente son de vida efímera en las condiciones de la región estudiada.

4 *a*. Leguminosas postradas y vivaces. — Con gran cantidad de renuevo y crecimiento lento. Iniciamos este grupo con buenas pratenses que en condiciones de mayor humedad son muy productivas, para termi-

nar con las leguminosas adaptadas a prosperar y persistir en condiciones que no toleran *Trifolium pratense* ni *Lotus corniculatus*.

Lotus corniculatus, establecimiento lento, plántula delicada; una vez establecida resiste bien la sequía, produciendo bastante en suelos que reciban agua suplementaria por inundaciones de la val. La sembramos en Acampo Costa (8-X-1959) naciendo perfectamente; pequeña en noviembre de 1960, a pesar de una primavera bastante lluviosa. Convendrá proseguir los ensayos porque parece resistir los fríos normales en estado de plántula; siembra en septiembre hasta primeros de octubre.

L. corniculatus ssp. **tenuis** y **L. decumbens,** viven espontáneas en las vales con humedad casi permanente (algo salobres en verano), junto con *Tetragonolobus siliquosus;* son típicas de las agrupaciones con tarayes y juncales. Conviene estudiar el comportamiento del ganado ante estas especies, porque parece que alguna vez se dan casos de intoxicación atribuidos por los ganaderos a ellas.

Trifolium pratense, en estado de plántula no resistió las heladas del mes de febrero de 1956 en el Monte de Rueda; es dudoso que nodule bien cuando se siembra en suelos normales de serosem, donde faltan los tréboles. En vales algo húmedas y poco salobres, podría intentarse su cultivo. La consideramos importante para los nuevos regadíos, donde puede contribuir a crear suelo, junto con gramíneas apropiadas.

Hippocrepis bourgaei (Nyman) F. Q. (20), estirpe de Montalbán (Teruel), próxima a *H. scabra* DC. (del levante español) y a la *H. commutata* Pau (centro de Aragón); es probable que las tres formen una sola especie, muy distinta de *H. glauca* Ten. La última es menos resistente a las heladas fuertes; vive en los montes bajos de Cataluña y Provenza, pero hemos recolectado estirpes algo distintas en los montes turolenses. Éste es un grupo de leguminosas que proporcionarán estirpes muy importantes para crear pastos en montes subáridos de Aragón y gran parte de la España mediterránea.

Sembramos la estirpe de Montalbán en Acampo Costa, Enate y Leciñena. En la primera localidad (4 mayo 1957) nació lentamente, resistiendo su plántula la sequía estival; el primero de marzo 1958 presentaba buen aspecto (talla 2-5 cm), con mucho renuevo extendido (5-10 centímetros); el 10 de mayo de dicho año, a pesar de la sequía, alcanzó 10(15) cm, ensanchando sus líneas hasta 25-50 cm; en verano ninguna planta murió por la sequía y en otoño retoñó vigorosamente a pesar de la lluvia muy escasa. El 13 de mayo de 1959 su aspecto era inmejorable, densísima 15(20) cm alta por 50(90) cm ancha. En 1959 su crecimiento otoñal no ha sido muy vigoroso, pero presenta buen aspecto en otoño de 1960.

Germinó lentamente en Enate (18 marzo 1957), tardando mes y medio hasta lograr instalarse en verano; el primer otoño presentaba un aspecto inmejorable; posteriormente progresó con lentitud, acaso por la

reducida fertilidad edáfica. Lenta para establecerse en Leciñena, presenta inmejorable aspecto en 1960, con mucho renuevo y poco afectada por la concurrencia de gramíneas espontáneas que la debilitan algo.

Estos ensayos permiten vislumbrar algunas aplicaciones para esta planta que llamaría la esparceta de los secanos más pobres. Por su gran cantidad de renuevo es ideal para el pastoreo con ovinos ; calculamos que cada planta forma centenares de brotes cuando está en plena vitalidad (2.° al 4.° año). Debemos insistir con su cultivo y selección en masa, logrando incrementar su producción autumnal.

La existencia de muchas estirpes afines, junto con la gran variabilidad del grupo taxonómico, hacen pensar en la posibilidad de lograr buenos cultivares, adaptados tanto a las resiembras con el pateo del ganado, como a las siembras en suelo de serosem que no permita el cultivo de la esparceta ordinaria.

El pastoreo, al rozar las gramíneas concurrentes, puede favorecer el desarrollo de esta especie, si se la reserva para su desarrollo en épocas favorables (abril). Su producción de semilla es muy grande ; al limpiarla con procedimientos perfeccionados, es probable que aumente su facilidad de germinación. También por cultivo podrían seleccionarse las plántulas con crecimiento más vigoroso y rápido. No debe descuidarse su carácter esencial de formar mucho renuevo ; en este aspecto muy pocas leguminosas la aventajan, excepto algunos tipos de *Lotus corniculatus* y *L. creticus*.

Astragalus monspessulanus, pequeña, con mucho renuevo extraordinariamente folioso ; parece de vida corta, ya que en nuestras experiencias vivió dos años. Resemilla con facilidad y de esta forma persiste en las parcelas.

Es la leguminosa más verde en invierno y en verano, por ser la que mejor tolera sequías prolongadas, como la del verano de 1958. Produce gran cantidad de hojas, pero por tratarse de un género sospechoso de toxicidad, conviene estudiar si conviene para la alimentación del ganado.

Sembramos la estirpe recolectada en un calvero próximo a la Rambla de Alarba, Morata de Jiloca (Zaragoza, 750 m). Nació bien en Acampo Costa, mayo de 1957, resistiendo sus plántulas la sequía del verano ; el primero de marzo de 1958 estaba verde y seguida, pero con poca masa, 5(8) cm ancho por 3(5) alto, adquiriendo gran desarrollo en primavera de dicho año —a pesar de la sequía continuada desde otoño de 1957—, floreciendo en abril y fructificando en mayo, talla 13(15) cm por 18(25) centímetros ; el 26 de septiembre de dicho año, era una de las que mejor resistía la sequía, completamente verde y con gran cantidad de renuevo. En 1960 envejecieron las plantas adultas, acaso por estar sembradas con densidad exagerada.

Podría seleccionarse para que se instalara con mayor rapidez, así como por vivacidad (en el campo nos parece una planta perenne) y muy parti-

cularmente para producir mucho forraje de aprovechamiento invernal (enero-febrero), precisamente cuando más lo necesitan los rebaños que hibernan en la parte central aragonesa. Conviene continuar los estudios; es probable que alguna estirpe —de esta especie variable— nos proporcione una planta de gran utilidad con poco esfuerzo de selección genética. Convendrá observar su toxicidad y si varía en distintas estirpes. Puede sembrarse entre marzo y mayo, tardando 30-40 días en germinar totalmente; algunas semillas duras germinan lentamente y cubren los fallos que accidentalmente pudieran producirse.

Existen varias especies de este género espontáneas en Aragón, todas muy resistentes a la sequía (*Astragalus narbonensis*, etc.), pero su aplicación la vemos aún más remota; en pastizales muy frecuentados por el ganado las hemos visto intactas, lo que presupone alguna toxicidad, muy difícil de vencer por selección.

Onobrychis supina, es planta del *Aphyllanthion*, más pequeña y menos vigorosa que su congénere cultivada; resiste mejor que ella los suelos margosos y poco permeables. Muy verde en invierno su producción es pequeña y de gran calidad; acaso podría aumentarse por selección, pero no vemos aplicación inmediata a las estirpes ensayadas hasta ahora. Casi siempre la superan las esparcetas cultivadas, por lo menos en suelos con permeabilidad normal.

Deben proseguirse los estudios preliminares con estirpes de muchas procedencias, utilizando especies afines (*O. hispanica*, etc.), para ver si se logra alguna que sea prometedora en condiciones poco favorables a la especie cultivada, por ejemplo margas poco permeables, suelos más secos, etcétera.

O. saxatilis vive perfectamente en suelos cascajosos; posee una raíz más potente que la de la alfalfa y es más resistente a la sequía. Este grupo de esparcetas con flor amarilla debe seguir estudiándose. Una vez conocidas todas las estirpes aragonesas, podrá emprenderse el trabajo de selección, imprescindible para que puedan ser verdaderamente útiles. Las observadas en el campo son muy duras, con poca hoja en relación con la gran cantidad de renuevos lignificados. Todas las esparcetas silvestres y algunas exóticas, entran en los trabajos de selección emprendidos recientemente en la Estación Experimental de Aula Dei de Zaragoza. *O. saxalitis*, ciertas formas de *O. supina* y algunas esparcetas cultivadas, pueden ser utilísimas para fijar riberas cascajosas de los ríos pirenaicos, facilitando el entarquinamiento y creación del suelo.

Hedysarum humile ssp. **fontanesii.** Termófila y gipsófila, muy localizada en los cabezos del Bajo Aragón y solanas de la Sierra de Alcubierre, siempre donde no existe inversión de temperatura en invierno. Su plántula no resiste fuertes heladas ni la sequía prolongada; no puede sembrarse en otoño más que cuando las lluvias empiezan a primeros de septiembre; en primavera puede morir por la sequía del verano. Una vez

instalada, reviste perfectamente las sequías más prolongadas, retoñando con poco vigor en otoños con lluvias tardías. Su producción máxima es primaveral.

No podría introducirse al cultivo sin una selección previa que mitigara algo sus inconvenientes, aumentando su producción otoñal; acaso podría hibridarse con otras congéneres más productivas, como *H. coronarium* (zulla), poco resistente a las heladas. Nos parece más fácil seleccionar *H. coronarium* por resistencia al frío y adaptación al serosem aragonés.

Trifolium subterraneum, mediterránea, con estirpes muy resistentes al frío; la vimos espontánea en los montes sorianos, tanto en Vinuesa (1200 m) como en Montenegro de Cameros (1300 m), donde se registran temperaturas de —20°C. Las estirpes australianas son menos resistentes al frío y se adaptan mal a suelos alcalinos; en Aragón se comportan como efemerófitas, escapando a la sequía y alcalinidad primaverales.

Sólo obtuvimos resultados algo alentadores en Acampo Costa, con la estirpe australiana *Tallarook*, tardía, que resistió la sequía primaveral de 1956, reverdeciendo al llover en mayo-junio; presentaba inmejorable aspecto el 15 de septiembre de dicho año, con una talla entre 20 y 40 cm, muy verde y jugosa; el 31 de octubre amarilleaba, pero recuperó en primavera de 1957, sin que alcanzara la producción del año anterior; en 1958 produjo poco por la intensa sequía, floreciendo en abril, con hojas rojizas por alcalinidad del suelo. Posteriormente desapareció totalmente.

Harían falta muchos estudios antes de poder seleccionar alguna estirpe que pueda cultivarse en el serosem de las vales aragonesas; acaso en regadío pueda lograrse algo con *Tallarook*, regando siempre que por alcalinidad aparezcan manchas rojizas grandes en las hojas. Como planta de secano, su aplicación es muy remota.

4 *b*. LEGUMINOSAS ANUALES Y EFEMERÓFITAS. — Plantas generalmente de poco porte, anuales, con gran desarrollo mientras disponen de humedad edáfica suficiente y la temperatura es poco elevada. Presentan poco interés en Aragón, salvo algunas de aplicación agronómica, como las especies del género *Vicia*.

Melilotus officinalis, una de las que mejor se adapta a suelos alcalinos del serosem; nodula muy bien y crece activamente en otoño y primavera. Es la planta más perjudicada por topillos, de suerte que en la práctica podría emplearse para reunirlos y exterminarlos más fácilmente; por esta causa es de vida limitada y nunca se ha comportado como verdadera bienal.

Sembramos la cultivar *Madrid*, procedente de nuestra capital y seleccionada en Norteamérica, que la proporcionó al Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas en 1953. Germinó rápidamente en Acampo

Costa, estableciéndose en verano de 1957 ; casi seca en septiembre de dicho año, rebrotó en octubre creciendo lentamente ; diezmada por los topillos, en febrero de 1958 quedaban pocas plantas verdes. Las pocas que persistieron presentaban buen desarrollo en mayo de 1958 (1-1,20 m), pero mucho tallo en relación con las pocas hojas pequeñas. Desapareció en otoño de 1958.

A pesar de su adaptación al medio, la creemos de aplicación remota ; debería seleccionarse una verdadera bienal, con vigoroso crecimiento autumnal, hojas mayores y tallos más tiernos. Es probable que alguna estirpe pueda utilizarse para sembrar las vales más alcalinas, algo salobres e inundables. Conviene adoptar precauciones con el ganado por tratarse de una planta cianógena, o sea potencialmente tóxica. Algunas especies del mismo género se adaptan a suelos muy salinos y húmedos. Al extenderse su cultivo deberá lucharse contra los roedores que acortan su ciclo vital.

Medicago tribuloides, anual, efemerófita muy adaptada al ambiente ; florece pronto y muchos años fructifica antes de mayo, sin aprovechar las lluvias tardías. En nuestras parcelas no logró resembrarse bien, pero los frutos enterrados por el paso del ganado al pastar, germinan perfectamente en otoño ; el pastoreo elimina la concurrencia de gramíneas espontáneas y crucíferas que compiten con la plántula en otoño. La vemos de poca utilidad, salvo en vales que reciban agua suplementaria en septiembre y abril. Se adapta mejor al ambiente que *T. subterraneum* y podría emplearse mucho antes en los cultivos de interés práctico.

M. lupulina, anual, frecuentemente efemerófita, pero en general más persistente que la anterior ; algunas estirpes observadas en pastos naturales, parecen bienales o perennantes. Sembrada con legumbre nace mal, por lo que ésta debe romperse por escarificación mecánica ; un fuerte lijado es suficiente para que la nacencia sea satisfactoria. De instalación lenta, muchas veces fructifica enana y muere ; adquiere gran desarrollo en años favorables, con mucho renuevo ávidamente buscado por el ganado lanar. Observamos las mayores producciones en suelos fértiles, donde pueden cultivarse otras especies de mayor producción.

M. arabica y **M. hispida,** se diferencian poco de las anteriores ; en ambientes favorables (inundación autumnal y primaveral) observamos producciones aceptables de buen forraje. Se resiembran bien si el ganado entierra su legumbre. No vemos aplicación práctica inmediata en este ambiente.

Hippocrepis multisiliquosa, efemerófita que en años favorables adquiere gran desarrollo. Es notable la enorme cantidad de renuevo folioso que produce durante los otoños lluviosos. Conviene observar bien las especies anuales de este género y de *Astragalus*, por su vigoroso crecimiento invernal.

Trifolium hirtum, no se adapta al suelo de serosem, comportándose como efemerófita, con rápido desarrollo en marzo-abril, llegando raramente a mayo-junio. Lo mismo podríamos decir de *T. incarnatum*, que no tolera suelos alcalinos ni el clima rudo aragonés. Es inútil continuar las experiencias con estas especies.

Anthyllis vulneraria, estirpe de Jarque (Sierra de la Virgen, 1200 m), anual o bienal; es muy pilosa y corresponde a la que podría llamarse ssp. *iberica*, que vive en los montes situados entre Burgos y Teruel.

Germinación rápida en Acampo Costa, escaso desarrollo en primavera de 1960, reposo estival y formación de mucho renuevo en otoño de 1960, pero con poca masa verde; morirá en primavera de 1961 después de fructificar.

Interesaría probar estirpes perennes del Pirineo y Montes Cantábricos (*A. dillenii*, *A. vulnerarioides*, *A. webbiana*, etc.) y la bienal de los montes tarraconenses (*A. font-queri*), que acaso dieran mejor resultado. Las microespecies del grupo *A. vulneraria* aún se encuentran en la fase de sondear sus aplicaciones; actualmente vemos pocas posibilidades de utilización práctica inmediata.

En algunos montes, con pastizales pobres y pedregosos, podría ser la primera colonizadora y edificadora de fertilidad edáfica, utilizando para sembrarla el paso del ganado; nos parece adecuada para las siembras en cobertura.

Vicia villosa, muy interesante para sembrar en rotación con cereales si el otoño empieza lluvioso en septiembre. Resiste fuertes heladas, desarrollándose activamente en primavera, para dar una buena producción en mayo. Podría resembrarse pastándola en estado avanzado de fructificación, pero tememos fundadamente que el segundo año producirá muy poco en tierra no labrada.

V. dasycarpa, (*V. villosa* ssp. *dasycarpa*), muy parecida a la anterior y menos villosa en la sumidad de la inflorescencia; vive en campos de cereales (pertenece a *Secalinetalia*). Menos resistente al frío que su congénere.

V. atropurpurea ha resultado una mezcla de dicha especie con la anterior; es más sensible a las heladas. Es algo más robusta que las anteriores.

V. sativa, muy polimorfa y bien estudiada por M. Hycka de la Estación Experimental de Aula Dei, que logró multiplicar las estirpes españolas más resistentes al frío, con producciones que superan las de las mejores estirpes comerciales. Es de interés agronómico (regadíos) y escapa algo a la finalidad que ahora perseguimos.

5. FORRAJERAS DE OTRAS FAMILIAS

Entre todas las que se han comercializado, la más importante es *Sanguisorba minor*, que no corresponde exactamente a la *S. minor* europea *(Poterium dictyocarpum)*; más robusta, muy tierna y apetecida por el ganado, la estirpe introducida es de gran utilidad para sembrar pastizales y prados temporales. Su raíz pivotante, como la de las alfalfas, penetra hasta las capas profundas del suelo en busca de humedad; por esta razón puede ser la compañera ideal de gramíneas (con raíces superficiales) durante su establecimiento.

En la región mediterránea es frecuente emplear avena o cebada como cultivos protectores de las forrajeras durante su establecimiento. En los ensayos realizados, pudimos comprobar que las gramíneas se instalan muy mal por la competencia del cereal, que se desarrolla con mayor rapidez y deseca la parte superior del suelo; la *Sanguisorba* crece rápidamente, pero su raíz penetra pronto dejando más humedad en la superficie del suelo, asombrándolo algo y protegiéndolo de los vientos desecantes; en este microclima más húmedo, las gramíneas desarrollan bien sus raíces definitivas, estableciéndose con mayor rapidez; por su gran fuerza de germinación, cuartea las costras superficiales y facilita la germinación de las gramíneas más delicadas.

Al sembrar alfalfa, esparceta o zulla, puede ser útil el empleo de cereales protectores poco densos, pero para establecer gramíneas delicadas por su establecimiento lento, creemos que sólo debe emplearse la especie que comentamos. Recomendaríamos emplear de 10 a 15 kg por Ha sin llegar a 20.

Germina con vigor extraordinario (8-12 días), rompe las costras normales en primavera, resiste la sequía y permanece verde gran parte del invierno; su crecimiento autumnal es muy notable, así como es rápida su producción de renuevo después de las lluvias. En Rueda resistió la sequía extraordinaria de 1958, retoñando vigorosamente con las lluvias de diciembre. Ha demostrado una adaptación notable al ritmo climático aragonés, por lo que sus aplicaciones serán inmediatas, particularmente para el establecimiento de gramíneas delicadas y persistentes.

Se adapta a toda clase de suelos, prefiriendo los profundos del serosem; proporciona los mayores rendimientos en los más fértiles (serosem de *Salsolo-Peganion*) y después de las inundaciones de la val.

Muy apetecida por toda clase de ganado, puede frenarse su desarrollo cuando interese favorecer el establecimiento y retoño de las gramíneas sembradas con ella; en las mezclas atraerá la atención de los herbívoros, que únicamente despuntarán las gramíneas, rompiendo costras y afianzando las siembras después de las heladas.

Puede sembrarse entre septiembre-noviembre y entre marzo-mayo, siempre que el suelo disponga de tempero en profundidad. Por germinación rápida y penetración precoz de su raíz pivotante, puede salvar la desecación progresiva de la superficie edáfica, manteniéndose verde gracias al tempero profundo.

Las estirpes espontáneas son menos productivas y no demostraron mayor adaptación al ritmo climático ni al suelo de serosem; por otra parte son menos apetitosas para el ganado y se vuelven más duras en verano.

Produce gran cantidad de semilla. Recomendaríamos la selección en masa de plantas nacidas de semilla introducida hace años y multiplicada durante varias generaciones en Aragón. A pesar de su vida corta (2-3 años) esta planta será de porvenir; se resiembra fácilmente, dando plantas robustas en suelos no labrados, por lo que parece posible asegurar su persistencia en los pastos de vida larga. Resiste poco el pastoreo intenso.

Helianthemum croceum, de Cazorla (Jaén), muy adaptada a estos suelos, pero de crecimiento extraordinariamente lento. Parece poco apetitosa para el ganado, a pesar de la opinión generalizada entre los pastores cazorlenses, de que el ganado la come golosamente; los pastores son de poco fiar en estas cuestiones. Además falta comprobar si el ganado busca las leguminosas que suelen acompañarla, o bien si la comen sólo algunas razas de ovinos adaptadas a un pasto tan basto.

Salsola vermiculata, «sisallo», la mejor forrajera espontánea de las vales ricas en materia nitrogenada e inundadas con cierta frecuencia, los llamados «sisallares» (suelo de serosem del *Salsolo-Peganion*), así como en cunetas de caminos y cercanías de estercoleros. Es nitrófila e indicadora de suelos fértiles; precisamente en los Monegros, las mayores cosechas de trigo en primaveras lluviosas, se obtienen en este suelo dominado anteriormente por el sisallo.

No realizamos ensayos con esta planta, muy resistente al pastoreo abusivo; convendría estudiar los métodos que facilitan su propagación (es anemócora como todas las Quenopodiáceas Salsoleas), trasplante, resemillación con ganado, siembras, etc. Debe favorecerse a expensas de *Atriplex halimus*, *Peganum harmala*, *Artemisia herba-alba*, *Camphorosma monspeliaca*, etc., especies poco apetecidas o desdeñadas por el ganado.

Beta maritima y *Cichorium intybus* ssp. *pumilum*, viven en el serosem del *Salsolo-Peganion* y en algunas depresiones salobres (serosem de solontschak); las vemos comidas por el ganado y acaso podrían proporcionar algunas estirpes adaptadas para proporcionar producciones rentables.

CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE APLICACIONES PRÁCTICAS

Ya nos referimos a posibilidades próximas y remotas de aplicación, para la siembra de prados y pastos temporales, al hablar de cada especie y sus estirpes importantes. Ahora quisiéramos tratar algunas cuestiones generales que se refieren al problema de la mejora de pastos visto en su conjunto, fijándonos particularmente en los que se plantearán a quienes deseen llevar a la práctica alguno de los consejos que dimos anteriormente.

Debemos distinguir dos clases de problemas completamente distintos: por una parte los de pastos que actualmente son rentables (sisallares, etc.) y todos los que no pueden mejorarse por labores del suelo, por otra los de las tierras de cultivo cerealístico que podrían someterse a una rotación con el trigo. Encontramos condiciones intermedias en los eriales antiguos que progresivamente pasan a unos acampos de albardín y caracterizados por la abundancia de ontina blanca *(Artemisia herba-alba)*.

En este trabajo centramos especialmente nuestra atención en los prados temporales (2-8 años) para sembrar en rotación con trigo. Para estas condiciones interesan particularmente forrajeras de crecimiento vigoroso, que por lo menos en primavera puedan segarse (forraje, ensilado o heno). El problema se desplaza hacia el de obtener semilla con garantía de adaptación.

El problema de la semilla. — Considerado bajo el punto de vista comercial, no existe semilla apropiada porque falta el mercado que debe consumirla; con mercado consumidor se produciría semilla, cada año a mejor precio; con mercado poco seguro, escasea la semilla especializada y forzosamente es cara.

Entre las casas concesionarias del Instituto Nacional para la Producción de Semillas Selectas, se encuentra una de esta región geográfica, en Bellpuig (Lérida), con *Phalaris*, *Dactylis* de importación, *Festuca arundinacea*, *Agropyron* spp., *Bromus unioloides*. *B. marginatus*, etcétera, adaptadas al suelo y condiciones climáticas aragonesas. Según tengo entendido, actualmente se produce semilla de alfalfa *Philca-Butta* en Aragón, que podrá utilizarse después de compararla (ensayos previos) con el tipo *Aragón*. Pueden adquirirse esparcetas en el bajo Teruel o en el somontano aragonés. El Patrimonio Forestal del Estado (Brigada de Aragón), posee semillas de las plantas que hemos comentado y segura-

mente podría proporcionar pequeñas cantidades para su multiplicación inmediata. Tenemos una base práctica, ahora falta desarrollarla.

Existe la posibilidad de cultivar estas pratenses en pequeñas parcelas de la finca, estudiando su desarrollo y los aprovechamientos que podrían proporcionar; un año con buen desarrollo primaveral proporcionaría semilla, permitiendo establecer campos mayores en los que el propietario investigaría el aspecto económico de la producción forrajera. Cuando existiera un número suficiente de ganaderos interesados en la siembra de ciertas especies (o estirpes), ya surgiría el productor de semilla y ésta se comercializaría rápidamente.

Conviene seguir cultivando las estirpes fundamentales en el secano, multiplicando en regadío sólo una generación. Para las sensibles al frío, recomendaría como semilla madre, la procedente de climas más fríos; esto será necesario principalmente para *Phalaris tuberosa* y más adelante *Hordeum bulbosum.*

El problema de la producción de semilla es complicado y debe dejarse para los especialistas. Por ejemplo *Phalaris tuberosa* es de recolección facilísima, pero desgrana fácilmente y queda la mayor parte de la cosecha en el campo, a no ser que cada día se sacudan las espigas recogiendo el grano que desprenden; como se comprenderá, este procedimiento no es económico y sólo puede emplearse en pequeños ensayos.

Recomendaría empezar los ensayos de tipo práctico con la semilla actualmente comercializada, estudiando todas sus posibilidades de aplicación práctica dadas las condiciones de cada finca. Más adelante, contando con la ayuda de especialistas (de la Estación Experimental de Aula Dei, de la Dirección General de Agricultura, del Patrimonio Forestal del Estado, etc.) podrían ensayarse estirpes más prometedoras, intentando su comercialización. No pueden resolverse todos los próblemas en un año ni pueden introducirse en explotaciones prácticas —rentables— todas las especies que ahora hemos comentado.

PLANTEAMIENTO DE LAS EXPERIENCIAS. — Nos parece ideal el método propuesto por HYCKA (5) de comparar rendimientos forrajeros con los que daría el cultivo de trigo en condiciones idénticas. Si el prado temporal es de cuatro años y en seis años se obtienen además dos cosechas de trigo, el rendimiento total debe de ser igual o superior al que proporcionarían tres cosechas de trigo con tres años de barbecho. En el caso de igualdad de rendimientos totales (en dinero), la mejora ya existe por la posibilidad de mantener ganado, con aumento de la fertilidad del suelo.

Pesando la producción forrajera de una superficie pequeña (cuatro metros cuadrados, forraje pesado en verde ya es suficiente), podemos tener una idea de cómo se comportan las distintas especies sembradas y su ritmo de producción estacional. El número de días de pastoreo puede

dar una idea de lo que consume el ganado, mucho más si se controla su producción y se contabiliza por el equivalente en forraje que debería comprarse para obtener los mismos resultados.

Deben observarse las anomalías climáticas y las épocas con suelo seco, que algunas veces coinciden con el mes de abril, fracasando el trigo y con probable cosecha de forraje si llueve en mayo-junio. La toma de estos datos creará la mentalidad de agricultor-ganadero, tan necesaria para llevar las experiencias hasta el final.

Antes de probar una nueva forrajera en grandes extensiones, conviene ensayarla en campos pequeños y bien distribuidos por toda la finca; interpretando los distintos resultados, tendremos una idea de las posibilidades de la nueva planta e indirectamente de las condiciones que reúne la finca para introducir otras de temperamento similar.

Para los primeros ensayos, convendría colaborar con algún técnico especializado que enseñara prácticamente cómo deben tomarse los datos y qué conviene anotar cuidadosamente, por ser de interés en el cultivo en gran escala. No bastan las orientaciones que damos en este trabajo, conviene contrastarlas en la práctica, formando una praticultura para uso particular, la praticultura de una finca determinada.

La elección del ganado. — Es un problema complejo; apenas podemos opinar. Vacuno de carne, tipo *Hereford*, precoz y con buenas canales, nos parece muy adaptado al clima y al pasto posible en Aragón central. Por lo que se refiere a ovinos, interesaría una raza similar a la *Rasa aragonesa*, que pudiera pastar en el cercado eléctrico (doble alambre); acaso un híbrido con otras razas más prolíficas y menos movibles sería el ideal.

Trato este tema para que se comprenda bien que no puede pensarse en producción de pasto sin contar con el ganado que debe aprovecharlo. Suelo, pasto y animal, forman un sistema biológico productor de carne, leche, lana, cueros, etc. A cada tipo de pasto corresponde el animal apropiado; a cada tipo de suelo y clima, un pasto idóneo; tratamos del pasto, pero no podemos olvidar al animal que lo aprovecha.

En toda finca que quiera ordenarse para una producción ganadera estante, recomendaría una extensión suficiente (100-500 Ha en Aragón) eliminando los trashumantes de invierno. En la actualidad, mientras existan trashumantes, podrían organizarse fincas con aprovechamiento de pastos por ovinos trashumantes en invierno y cierta cantidad de vacuno estante. La hierba más alta de los prados temporales, podría reservarse para el vacuno, segando la producción primaveral para henificar o ensilar, mientras parte de los prados temporales, eriales mejorados por resemillación, acampos y cabezos, se destinarían al ganado trashumante. El sirle y el estiércol del vacuno podrían destinarse a la siembra de prados temporales en marzo (estercolar, enero-febrero), reservando

las deyecciones primaverales y estivales, para la siembra del trigo y de los prados temporales establecidos en septiembre-octubre.

Es muy importante concentrar el ganado en parcelas limitadas por el cercado eléctrico, eliminando a los pastores que encarecen las explotaciones pecuarias sin preocuparse mucho por el estado del pastizal. Estos cercados se instalan cada mañana (o dos veces al día) y el encargado del ganado puede dedicarse a otras ocupaciones.

MÉTODOS DE SIEMBRA. — Es ideal la siembra a máquina, particularmente para sembrar a líneas, con lo que se ahorra más de la mitad de la semilla que recomendamos anteriormente.

Al sembrar en líneas —procurando enterrar poco la semilla (0,5-3 cm según especies)— haría alternar gramíneas con leguminosas ; en suelos poco apropiados para alfalfas (sisallares ricos en nitrógeno), podría emplearse *Sanguisorba minor* alternando con la gramínea.

Si las líneas se orientan de Este a Oeste, producen mucha sombra y evitan que el suelo se caldee demasiado en verano ; para la producción de invierno, interesa la disposición Norte a Sur, que permite el mayor caldeamiento del suelo durante las horas del mediodía. En vales que algunas veces se inundan, parece que convendría colocarlas perpendicularmente a la dirección de la vallonada, ofreciendo la resistencia máxima a la corriente, con lo que favoreceríamos el entarquinamiento entre líneas.

Con planta joven conviene realizar labores superficiales después de los períodos lluviosos, para impedir la formación de costras y conservar el agua en el subsuelo. Todos estos factores deben tenerse en cuenta al trazar las líneas de siembra.

Para las siembras a voleo, recomendaría emplear mezclas simples, generalmente una gramínea y una leguminosa ; de esta forma se simplifican los aprovechamientos y es más fácil tener una idea clara de la producción de cada especie. Cuando las condiciones de siembra no sean óptimas, debe aumentarse la cantidad de semilla empleada, en particular si pueden preverse la formación de costras superficiales ; en septiembre, con buenas condiciones de suelo y tempero, podrían reducirse las cantidades, empleando el mínimo que dimos para cada especie. La práctica enseña las cantidades óptimas que deben emplearse ; el resultado no se ve prácticamente hasta transcurridos dos años, con las plantas completamente establecidas. Las semillas de tamaño y densidad muy distintas, deben sembrarse por separado ; si una semilla es pequeña y escasa la cantidad a sembrar, puede mezclarse con serrín o arena fina, para facilitar su distribución.

ESTABLECIMIENTO. — Vimos anteriormente que muchas especies son de establecimiento lento ; en nuestras experiencias sembramos en suelos poco apropiados, pero en los cultivos normales pueden encontrarse me-

jores condiciones. Muchas pratenses admiten un ligero pastoreo, después de lluvias que humedezcan el suelo sin encharcarlo; con este pastoreo se eliminan malas hierbas, despuntando las sembradas que retoñan rápidamente aprovechando el tempero. Con tiempo muy seco no recomendaría el pastoreo, porque las plantas no retoñan con facilidad en suelo seco.

Es preferible dejar sin sembrar si las condiciones no son óptimas para un establecimiento rápido. Barbechos de un año o por lo menos de abril a septiembre, con algunas labores superficiales que desterronen bien y permitan la acumulación de reservas hídricas en el subsuelo, son muy apropiados para lograr un establecimiento rápido de las pratenses; al mismo tiempo, con dichas labores se eliminan las malas hierbas que germinaron en el barbecho. Suelo firme es mejor que un suelo recién labrado y mal asentado; con el rulo no puede lograrse en pocos días lo que se consigue con meses de descanso en barbechera. Si en septiembre (primeros días de octubre) no se puede sembrar, conviene dejarlo para febrero-marzo.

Superfosfato distribuido en líneas (con la misma sembradora), da los mejores resultados con alfalfa y esparceta; para las gramíneas es muy conveniente el sulfato amónico, que estimula el desarrollo de las raíces si se entierra unos 5-8 cm bajo la semilla. Una buena estercoladura, bastante antes de la siembra (para que germinen las semillas del estiércol), es acaso el mejor procedimiento para preparar una buena sementera, con garantía de establecimiento; el superfosfato siempre será conveniente, aplicándolo poco antes de sembrar (400-800 kg/Ha), porque en los suelos aragoneses faltan fosfatos rápidamente asimilables.

Respecto a los cultivos protectores ya dijimos bastante. *Sanguisorba* para establecer gramíneas, cebada poco densa (20-25 kg/Ha) para el establecimiento de la alfalfa o esparceta; la avena compite mucho más; la cebada puede sembrarse en otoño. Convendría ensayar si en mezcla de cebada con alfalfa joven, el ganado come preferentemente la cebada y deja las plántulas de alfalfa; de este modo podrían pastarse —con tempero en el suelo— las siembras de alfalfa con protección de cebada, eliminando al mismo tiempo las malas hierbas que podrían competir con ellas.

Debe tenerse en cuenta que las plantas jóvenes necesitan desarrollarse para poder resistir la sequía del verano. Como las que recomendamos —excepto alfalfa— se desarrollan en otoño y primavera, conviene segarlas en mayo-junio, dándoles tiempo para que profundicen su raíz; en otoño conviene pastar pronto en septiembre, para limpiar la maleza y favorecer el rebrote autumnal, que dejará desarrollarse todo el otoño. A partir del segundo año, los aprovechamientos pueden realizarse según la idea que dimos al tratar cada especie.

La producción hibernal. — Las plantas jóvenes son las que producen pasto invernal más verde; entre enero y febrero pueden pastarse preferentemente, mientras se las deja crecer en otoño y primavera.

Con experiencias realizadas en la misma finca, utilizando las especies que dimos como más apropiadas para la producción hibernal, podrán determinarse los campos de cada una que permitan el pastoreo casi continuo entre diciembre y marzo. Unas especies producen buena otoñada o pasto extremo *(Dactylis)*, otras pueden pastarse en noviembre, retoñando vigorosamente para poder pastar entre enero y febrero (*Phalaris*, *Bromus*, *Dactylis hispanica*, etc.); *Festuca arudinacea* es la mejor especie para producir pasto precoz, entre febrero y marzo.

Con una distribución acertada de especies en los distintos prados temporales, puede proporcionarse alimento verde todo el invierno, que se complementará con reservas henificadas o ensiladas durante la primavera.

Mejora de pastizales. — Los cabezos con suelo de yerma es mejor dejarlos como están, controlando el pastoreo de suerte que no se agoten las buenas especies (*Koeleria vallesiana*, *Stipa* spp., especies anuales, etcétera) y acaso resembrando *Stipa lagascae* (recolectada en mayo-julio en ciertos cabezos) con el pateo del ganado.

Más interesantes son los antiguos cultivos, eriales que evolucionan hacia acampos de albardín con mucha ontina blanca. En ellos podría labrarse superficialmente el suelo (acaso con desfonde) para no levantar las margas yesosas del subsuelo; un barbecho de medio año por lo menos, dejaría el suelo preparado para la siembra en septiembre (octubre), que se haría con las estirpes menos exigentes (*Agropyron* spp., *Dactylis hispanica*, alfalfas de secano y *Festuca ovina*); en fincas con vacuno Hereford, podrían ensayarse las *Eragrostis*, particularmente *E. curvula* y *E. chloromelas*.

Paralelamente debe investigarse si sería más rentable el desbroce mecánico (por ejemplo un raíl arrastrado por el tractor), grada de discos, con siembra de una anual (*Lolium rigidum* con *Vicia villosa*), rastrojo de julio hasta septiembre y sembrar en cobertura *Phalaris tuberosa*, *Dactylis hispanica* y *Bromus unioloides*, utilizando el paso del ganado. Podría ensayarse una reducción de labores, con desbroce o incendio del matorral en verano, ligerísimo gradeo, y siembra en septiembre-octubre, en cobertura, de semillas apropiadas, con *Festuca ovina* e *Hippocrepis Bourgaei*.

Conviene adquirir experiencia sobre la rentabilidad de estos procedimientos de siembra; puedo asegurar que muchas pratenses nacen mejor en suelo duro que en el excesivamente mullido de los cultivos.

Comentario final. — La complejidad del problema de los pastos en España y la falta de tradición agronómica en este sentido, nos obligó

a insistir en detalles que escapan algo a nuestra especialidad. Procuramos mencionar todos los problemas que se relacionan sustancialmente con la producción de pastos, en un ambiente difícil como es el estepoide aragonés. Aludimos a temas que deben tratarse en investigaciones posteriores.

En la parte fundamental del trabajo, enumeramos especies y estirpes que podrían cultivarse con una selección previa que acentuara sus características más importantes; en la última parte limitamos nuestra atención a las que se encuentran fácilmente en el mercado español y pueden servir de base para investigaciones de tipo económico.

No quisiéramos terminar sin hacer destacar la importancia de la investigación práctica, esta investigación de rentabilidad y coordinación de producciones para resolver los problemas concretos de una finca determinada. Sin esta investigación práctica sobraría la más teórica que tratamos con mayor detención. Además, si no empiezan a cultivarse las pratenses, no existirá mercado de semillas y faltará el estímulo para realizar las selecciones que proponemos.

Actualmente, según demostró HYCKA (5), ya es rentable el cultivo de pratenses y es probable que supere mucho las posibilidades del monocultivo triguero; conviene empezar muy pronto la investigación práctica. Se extienden los nuevos regadíos, pero siempre quedará una gran parte del Aragón central que no podrá regarse. El progreso agrícola moderno debe hacernos pensar seriamente en las posibilidades de las nuevas pratenses.

Debemos pensar que cuando crezca el interés por estos problemas, se estimulará el estudio de nuevas estirpes y la selección del material espontáneo, abriéndose nuevas posibilidades que harán el cultivo de las pratenses cada día más rentable.

En la actualidad poseemos buenas cultivares de trigo porque es un cultivo muy generalizado y rentable; dentro de unos años existirán pratenses con producciones que doblarán o triplicarán las actuales. Si ahora ya son rentables, es de suponer que en un futuro próximo lograremos un gran porvenir para la ganadería aragonesa en particular y para la española en general.

SUMMARY

PASTURES FOR THE CENTER OF ARAGÓN. — Some results in this arid country are published. The field work was carried out by the «Patrimonio Forestal del Estado, Brigada de Aragón».

In the first part (*P. Inst. Biol. Apl.*, 32:97-158), an ecological study of the country (climate and soils), description of plots and a list of strains (pp. 128-130) are done.

A comment on the grasses and possibilities of certains strains are made. This includes: 1, Taller grasses for cutting in spring in relation with soil fertility, in poor soils of serosem, deeper soils flooded by heavy rains and soil richer in N (*Salsolo-Peganion* serosem soils). 2, Grasses of prostrate type and adapted to heavy grazing.

In this paper, a commentary of the following legumes is made. 3, Lucern and sanfoin, with lucern of mediterranean type, normal and spontaneus spanish type. 4 *a*, Legumes promising in arid grasslands. 4 *b*, Annual legumes of poor production. 5, Plants of other families.

The lasting part of this paper concludes with somme general principles on grassland husbandry in this conditions of aridity and cold winter.

In a general view, the importance of paying strong atention to internal rhythm of every plant with its adaptations to climatic rhythm, soil and grassland exploitation is emphasized.

Instituto de Biología Aplicada
BARCELONA-7 *

* Now in *Instituto de Edafología y Fisiología Vegetal*. Serrano, 113. MADRID-6.

BIBLIOGRAFÍA

(1) BENAIGES DE A., C. — 1955. La esparceta o pipirigallo. *Hojas divulgadoras*, 6.55 H. del Ministerio de Agricultura. 12 págs. Madrid.

(2) BRAUN-BLANCUET, J., y BOLÒS, O. de. — 1957. Les groupements végétaux du Bassin Moyen de l'Ebre et leur dinamisme. *Anales de la Estación Experimental de Aula Dei*, 5 (1-4), 266 págs. Zaragoza.

(3) GAUSSEN, H. — 1957. Les ensembles écologiques de la Péninsule Hispanique. *Publ. I. Biol. Apl.*, 26:9-17. Barcelona.

(4) HYCKA, Miguel. — Ensayos del Departamento de Mejora de Plantas. *Estación Experimental de Aula Dei*. En ciclostilo. 1954-1958. Zaragoza.
a) 1954-1955, págs. 13-19.
b) 1955-1956, págs. 13-19.
c) 1956-1957, págs. 12-18.
d) 1957-1958, págs. 15-36, con resumen de los cuatro años.

(5) — 1959. Praderas artificiales para el secano aragonés. *Agricultura*, núm. 332, diciembre de 1959, págs. 699-704. Madrid.

(5*b*) — 1960. Pastizales de Los Monegros y posibilidades de su mejora. *An. I. Bot. A. J. Cavanilles*, 18:53-67. Madrid.

(6) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS. — 1957. *Anales*, 6(3): 227-298. Memoria de la Sección de Plantas Forrajeras y Pratenses. Madrid.

(7) KUBIENA, W. L. — 1952. *Claves sistemáticas de suelos*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid.

(8) MEREDITH, D. — 1959. *The Grasses and Pastures of South Africa*.

(9) MONTSERRAT, P. — 1956. *Los pastizales aragoneses*. Avance sobre los pastos aragoneses y su mejora. 190 págs. Ministerio de Agricultura. Dir. Gen. Montes, Caza y Pesca Fluvial. Madrid.

(10) — 1957. Contribución al estudio de los prados próximos a Seo de Urgel. *Publ. I. Biol. Apl.*, 25:49-112. Barcelona.

(11) NAVARRO-GARNICA, M. — 1955. *El pastoreo en los montes. Pastizales españoles*. Min. de Agric. Patrimonio Forestal del Estado. 126 págs. Madrid.

(12) PÉREZ-CALVET, R., y FERNÁNDEZ-QUINTANILLA, C. — 1956. *Avance de los ensayos con pratenses importadas el año 1953*. Folleto del Inst. Nac. Inv. Agronómicas. Sección de Forrajes y Pratenses. Madrid.

(13) SALA-ROQUETA, R. — 1949. *Sobre genética de la esparceta*. Folleto de 22 págs. y una hoja doblada. Estación de Biología Aplicada Ntra. Sra. de Bon Repós. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Lérida.

(14) SCHMITT, K. — 1935. Das Klima von Aragonien und Altkastilien auf Grund der spanischen Wetterbeobachtungen der Jahre 1906 bis 1925. 136 págs., 8 ma pas. Giessen. — Traducido al español en *Estudios Geográficos*, 6:727-809. Zaragoza, 1945.

(15) TORNERO, J. — 1958. *La siembra de pratenses*. Min. de Agric. Dir. Gen. de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Zaragoza.

(16) WHEELER, W. A. — 1950. *Forage and Pasture Crops*. D. van Nostrand Co., Inc. Princeton, U.S.A.

(17) — 1957. (Col. con HILL, D.D.) *Grassland Seeds*. D. van Nostrand Co., Inc. Princeton, U.S.A.

(18) WILLKOMM, M. — 1861. *Prodromus Florae hispanicae*, vol. I. Stuttgart.

(19) PANÉ-MERCÉ, J. — 1960. *La genética aplicada a la mejora de nuestra principal forrajera, la alfalfa*. Diputación Provincial de Lérida. Servicios Técnicos de Agricultura, núm. 5. Lérida.

(20) FONT QUER, P. — 1924. Formes noves de plantes. *Mem. Mus. Cienc. Nat. de Barcelona*. Ser. Bot., 1, 15 mayo, págs. 7-8.

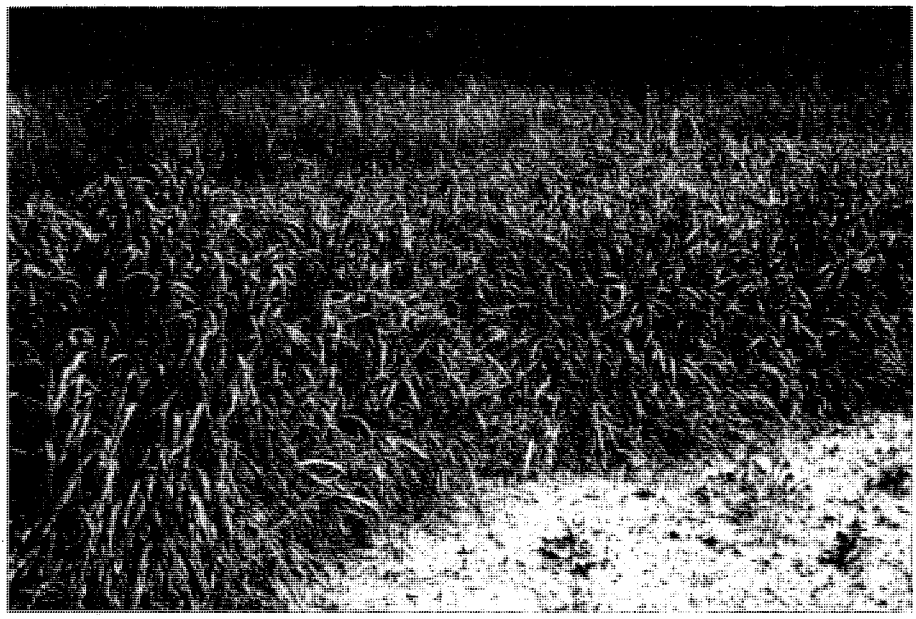
1

2

FOTOS 1 y 2. — *Parcelas del Monte de Rueda (Zaragoza), cerca de Escatrón y Sástago, 28-II-1959. El retoño invernal después de las lluvias de diciembre de 1958.*

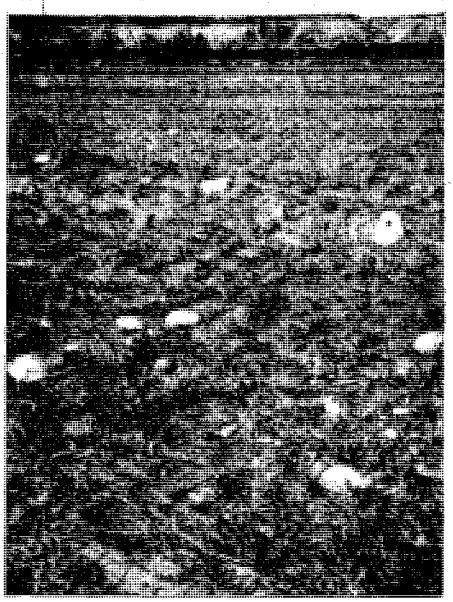
Foto 1: Vista general del paisaje estepario, con vegetación leñosa muy rala; en primer término *Sanguisorba minor* ISS (20-30 cm); observen la navaja clavada en el suelo, con mango de 11 cm. A la izquierda *Phalaris tuberosa*. Otra fila con alfalfas, Ranger (izquierda) y Nomada (derecha); en ambas puede observarse la parte seca y fructificada en verano de 1958, con desarrollo escaso (medio de 45 cm). En la parte superior *Bromus marginatus* verde. — Foto 2: Detalle de *Phalaris tuberosa*, seca la de 1957 pero con abundante renuevo muy verde. Las plantas más robustas alcanzaron 90 cm y fructificaron bien. A continuación destaca *Sanguisorba minor;* en el extremo izquierdo superior *Bromus erectus* (parte de dos líneas) y cuatro líneas de *Festuca ovina* Aineto, intensamente verdes. En el centro superior derecha destacan *Stipa parviflora* y *S. lagascae*, algunas macollas con abundante renuevo.

3

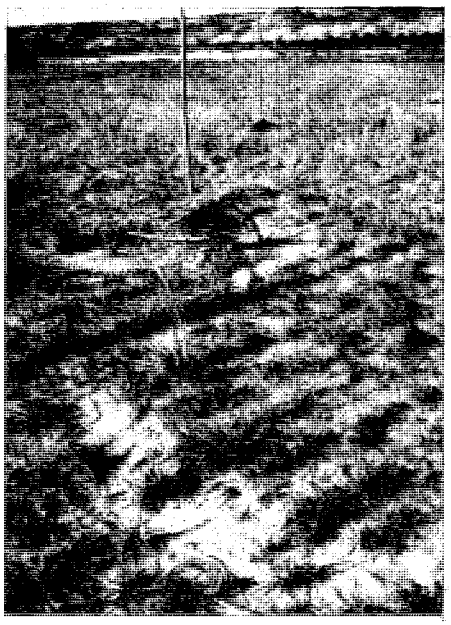


4

Foto 3: Parcelas de Monte Rueda, 12 mayo 1959. Dos líneas de las alfalfas a la izquierda: primero Ranger, Nomada, Ladak, Hunter River, Booborowie y Cossak. Junto a la valla el mismo *Phalaris tuberosa* de la fotografía anterior espigando, seguido de *Sanguisorba*, *Lolium* fallado, *Dactylis hispanica* Mt, *Helictotrichon bromoides* Mt muy espigado y *Bromus erectus* que inicia la floración, con mucho renuevo verde. Otra línea de parcelas con *Agropyron desertorum* ISS, *Koeleria vallesiana* Rda, *Hedysarum humille* Rda y *Festuca ovina* Ain. Última línea de parcelas con *Stipa lagascae* muy alta y *S. parviflora*, ambas fructificando (talla 80-125 cm) y *Agropyron cristatum* muy verde que inicia la floración. — Foto 4: Finca Torrebonica, cerca de Tarrasa (Barcelona), 29 abril 1960. *Phalaris tuberosa* en una parcela de pruebas y en el momento óptimo para su ensilado, cuando alcanza 80-100 cm y aún no florece. Esta planta puede compararse con los mejores cereales forrajeros. Sobresale *Festuca arudinacea* inglesa (casa DUNS de Salisbury) más precoz.

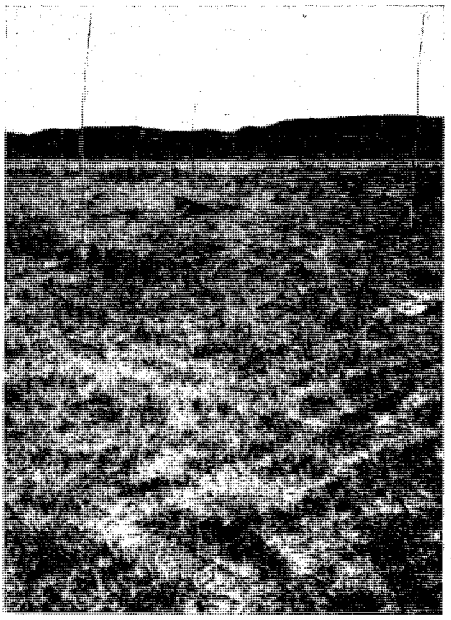


5



6

7



8

Fotos 5 a 8. — *Riberas del Cinca en 9 marzo de 1960. En la comarca de Monzón término de Binaced, sembradas en otoño de 1958. Edad de la hierba año y medio; después de las primeras avenidas primaverales del Cinca.*

Foto 5: Grandes cantos arrastrados por la corriente, con manto de agua bien distribuida, por la nivelación previa, de 60 a 90 cm de espesor y muy impetuosa. — Foto 6: Excavaciones producidas y ramas depositadas en los tiernos chopos; frente al chopo una mata de cisca *(Erianthus ravenae)*, colonizadora natural de los cascajares con tarquín. — Foto 7: Tarquín depositado entre las macollas de *Festuca arundinacea;* observar el porte normal de las hojas de dicha planta, abiertas y rígidas. — Foto 8: Parte más lograda de la siembra, en la que previamente ya existía tarquín depositado; *Festuca arundinacea* encespada bien y no se observan las excavaciones producidas por la corriente.

9

10

11

12

Fotos 9 a 12. — *Parcelas del Vedado de Fraga, en Val del Fiemo, 12 de mayo de 1959.*

Foto 9: *Lolium perenne* Ain. con mucho renuevo, iniciando floración. Sigue *Dactylis hispanica* Bujaraloz fructificada. Al fondo, izquierda, *Agropyron desertorum*, y a continuación un fallo, seguido de *Agropyron intermedium* y unas matas sueltas muy robustas de *Arrhenatherum elatius* ISS. — Foto 10: *Dactylis hispanica* Ain. iniciando la floración. Hacia el fondo, parte central, destaca *Bromus marginatus*. — Foto 11: *Bromus unioloides* muy denso, fructifica; en segundo término *Phalaris tuberosa* extraordinariamente denso, 70(100) cm, que inicia su floración. A la derecha, *Medicago sativa* Philca Butta invadida por malas hierbas. — Foto 12: *Phalaris tuberosa;* detalle para que se aprecie su gran densidad y la falta de malas hierbas en la parcela.

Fotos 13 a 16. — *Vedado de Fraga, 12 mayo de 1959.*

13

14

15

16

Foto 13: Detalle de *Dactylis hispanica* Ain. para que pueda apreciarse su renuevo denso y el inicio de la floración; para henificar ya debía estar segado. — Foto 14: *D. glomerata* francés, con hoja muy ancha pero renuevo escaso; floración más avanzada que en la de Aineto. Al fondo se aprecia la masa de *Arrhenatherum elatius* en plena floración. — Foto 15: *D. glomerata* ISS. Detalle para que se aprecie su tallo duro y poco folioso, pero con más renuevo basal que el francés ensayado por nosotros. — Foto 16: *Arrhenatherum elatius* Rueita. Aún no inicia su floración. Conviene compararlo con las pocas plantas del importado que se aprecian junto a la valla; el formental espontáneo presenta un renuevo muy denso como puede apreciarse en la fotografía. En todas las fotografías se observan costras duras y agrietadas que se forman en los suelos esteparios aragoneses. Entre las malas hierbas *Silene cucubalus*, *Euphorbia serrata*, *Papaver hybridum*, etc.

17

18

Fotos 17 y 18. — *Vedado de Fraga el 13 diciembre de 1959.*

Foto 17: *Festuca rubra* Ain. verde y con gran densidad de renuevo folioso pero algo basto. Cuatro líneas de *Dactylis hispanica* Ain. con una gran densidad de renuevo verde 30(40) cm; junto a la valla cuatro líneas de *Agropyron intermedium* ISS, con mucho renuevo verde y folioso. A la izquierda, junto a la valla, alfalfa Ladak con pocas matas secas y casi sin renuevo; junto al letrero del margen izquierdo se observa una mata de *Lolium perenne* muy verde y con abundante renuevo. — Foto 18: Detalle del *Dactylis hispanica* Ain. con abundante renuevo extraordinariamente verde y folioso, sin fallos en sus líneas. En primer término *Lolium rigidum* ISSS, que nació en toda la parcela. A la izquierda, tras el letrero, *Lolium perenne* ISS, con fallos pero mucha planta joven; le sigue *Dactylis* Buj. y hacia la valla (fondo) *Agropyron desertorum*, con muy buena otoñada, pero algo sensible al frío (hojas bastante puntisecas); alfalfa Ladak y *A. intermedium* muy denso.

19

20

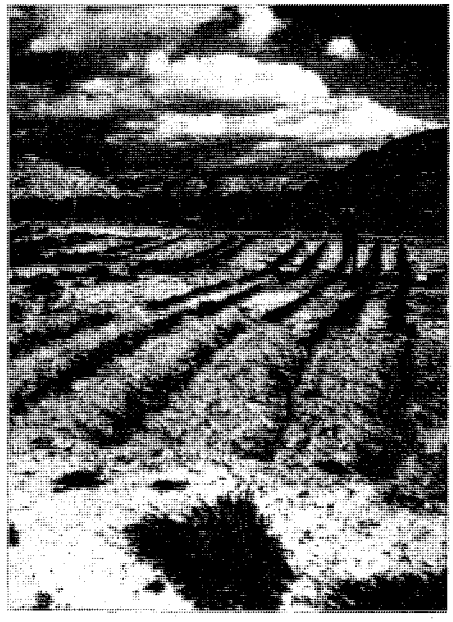
21

22

Fotos 19 a 22. — *Vedado de Fraga el 13 diciembre 1959. Otros aspectos de la otoñada con las plantas que destacan más.*

Foto 19: *Bromus marginatus* ISS extraordinariamente densa, mucho renuevo extraordinariamente verde, pero puntas de las hojas más largas algo fláccidas (heladas) que alcanzan de 30 a 40 cm. Sigue *Melilotus officinalis* Madrid seco y pequeño; al fondo de la línea destacan unas pocas matas de *Bromus stramineus* ISS. Línea siguiente con *Festuca rubra* Ain. que destaca; a continuación unas matas secas de alfalfa Cossak. Otra línea con *Dactylis* Ain. seguida de *Lolium perenne* ISS, *D. hispanica* Buj. y *Lolium perenne* Ain. (bajo pero muy denso). Junto a la valla destaca *Agropyron desertorum*. — Foto 20: *Bromus unioloides* ISS, muy denso. En el centro *Phalaris tuberosa* SSF, con infinidad de plántulas entre líneas y pasillos próximos a la parcela. Al fondo, *Dactylis* Ain. y *Agropyron intermedium* ISS; en la esquina destaca *Agropyron desertorum* ISS. — Foto 21: Detalle de *Phalaris tuberosa* con plántulas en parcela y pasillos. — Foto 22: Detalle densidad renuevo en *Phalaris*.

23



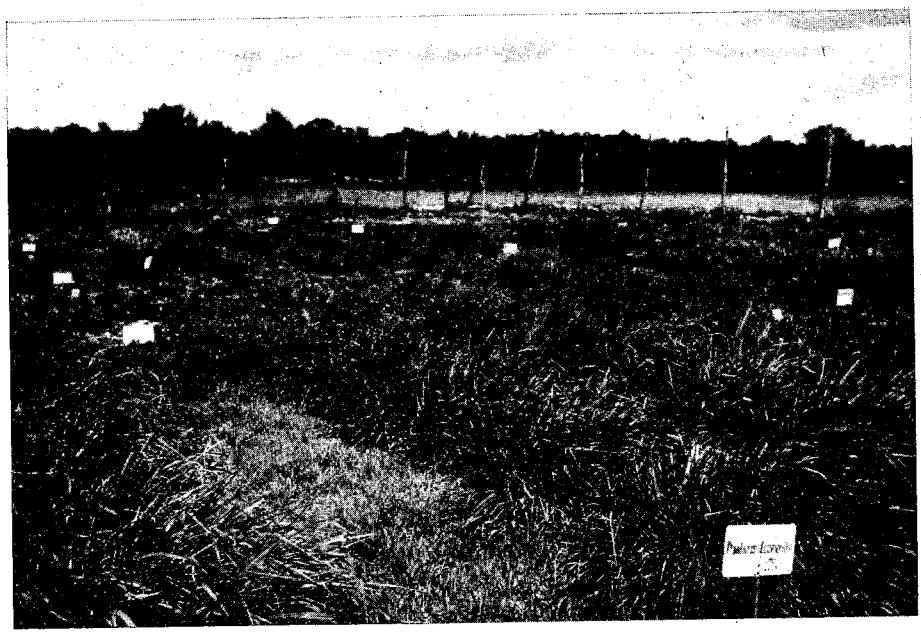
24

25

26

Fotos 23 a 26. — *Monte de Rueda, el 9 de marzo de 1960. Estado al terminar el invierno.*

Foto 23: Líneas de alfalfas, todas muy seguidas y con renuevo corto: Ranger, Nomada, Ladak, Hunter River (15-20 cm), Booborowie (20-27 cm), Cossak (8-12 cm). A la izquierda, fondo, dos alfalfas: Caliverde junto a valla (20-25 cm), seguida de African, más irregular pero alta 20-30(40) cm; delante parcela con *Lolium rigidum* diseminado y *Lolium perenne* con mucha planta muerta. — Foto 24: Matas sueltas de *Sanguisorba minor* ISS; trasplante de *Oryzopsis miliacea* local acabado de realizar; *Dactylis* Mt denso 12(20) cm; *Helictotrichon bromoides* Mt 12(20) cm; *Bromus erectus* Ain 15(30) muy denso, extraordinariamente verde. A la derecha destaca *Festuca ovina* Ain 10(15) cm, muy densa y verde que empieza a levantar. — Foto 25: Detalle de *Festuca ovina* Ain. Con seguridad no puede encontrarse mejor planta para el pastoreo en marzo con ovinos. — Foto 26: *Dactylis hispanica* Buj. 30(40) cm al iniciar su floración; este ecotipo, una vez seleccionado, podría servir para segar en marzo o para pastar entre enero y marzo.



27

28

Fotos 27 y 28. — *Vedado de Fraga, el 9 de marzo de 1960. Ejemplo de plantas cultivadas que compiten con ventaja con las malas hierbas espontáneas.*

Foto 27: *Phalaris tuberosa* SSF, muy desarrollado y con renuevo denso; pueden observarse las plántulas más desarrolladas que en diciembre, hasta el punto de impedir la entrada de malas hierbas. — Foto 28: *Lolium multifrorum* SSF, muy denso y desarrollado a pesar del frío; impide la entrada de malas hierbas.