

RESUMEN:

*Se estudia la influencia de la arquitectura del *Lupinus albus* en la cosecha en las condiciones del Centro-Oeste de España.*

Estas difíciles condiciones productivas se refieren a las bajas temperaturas invernales y las heladas tardías; así como al stress hídrico, que condicionan el tipo de planta más adecuado para esta región.

Se analizan los datos productivos de 8 líneas puras, seleccionadas en el programa de mejora, para conocer su comportamiento en estas condiciones y deducir algunas consecuencias prácticas en el proceso de selección.

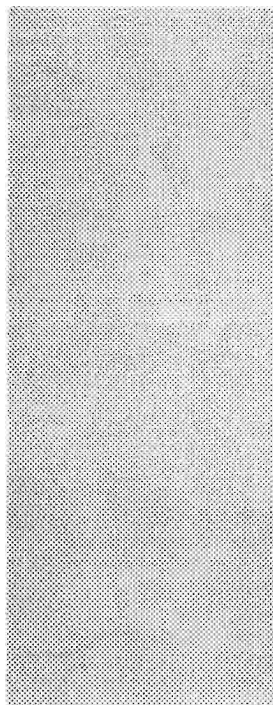
Entre este material existen líneas con un carácter diferencial respecto al crecimiento y tamaño de las plantas. Algunas de ellas, en cierto momento del ciclo vegetativo, detienen su crecimiento, con un menor desarrollo del tallo principal y ramas, menor número de hojas, en favor de la inflorescencia principal y restantes inflorescencias. Otras líneas francesas conseguidas por cruzamientos entre líneas de primavera y otras tardías (determinantes), con dicho carácter, se presentan de interés en nuestras condiciones.

Próximos ensayos determinarán las posibilidades de cada arquetipo en diferentes medios agrícolas regionales.

Palabras clave: Arquitectura; resistencia a frío; stress hídrico; tipos determinantes.

por J.L. Jambrina *

Arquitectura de *Lupinus albus* (Lupino blanco) más conveniente para las condiciones del Centro-Oeste de España



INTRODUCCION

La arquitectura de una planta es consecuencia de dos fenómenos diferentes: la morfogénesis y el crecimiento (Huyghe, 1991).

En primer lugar, la arquitectura controla en gran manera acumulación de materia seca, especialmente en la fase inicial del ciclo vegetativo, a través del proceso fotosintético de las hojas.

En segundo, es importante para la competitividad intra-planta y así influye en el cuajado de las vainas y el llenado de los granos.

Por último, ciertamente el más perceptible, tiene consecuencias sobre la altura de la cosecha con subsiguientes problemas de espacio cuando el tamaño es excesivo, y también en algunas enfermedades (Botrytis).

ANTECEDENTES

Durante ocho años se ha llevado a cabo un programa de mejora del *Lupinus albus* para la región Centro-Oeste de España, con el cruzamiento de cultivares amargos recogidos en la región por variedades dulces foráneas.

En la selección genealógica de las distintas generaciones se han seleccionado las plantas por tres caracteres principales: ausencia de alcaloides; resistencia a frío; y productividad.

Así hemos llegado a la selección de ocho líneas puras, que se están estudiando y ensayando bajo diferentes medios agrarios regionales, a fin de conocer su respuesta en distintos medios ecológicos.

Después de estos años, en la variable y difícil climatología en que nos movemos, se han llegado a establecer algunas conclusiones básicas en el mencionado proyecto de selección sobre modelos o tipos de plantas más convenientes.

LA ARQUITECTURA CLASICA DEL LUPINUS ALBUS DE INVIERNO EN LAS CONDICIONES REGIONALES DEL CENTRO-OESTE DE ESPAÑA

En los ensayos realizados con nuestros cultivares de invierno, localizados como cultivos en pequeñas parcelas en el Oeste, se deduce que el *Lupinus albus* presenta escasa variabilidad morfológica, con un tipo de plantas de las siguientes características:

(*) Departamento de Pastos y Forrajes. S.I.A. de Castilla y León, Salamanca

-Desarrollo de gran tamaño, con sucesivas ramificaciones, si las condiciones agrológicas acompañan, sobre todo la humedad, y la formación de hasta 4 niveles de inflorescencias en condiciones favorables.

-Ciclo productivo de escasa variabilidad.

-En algunos cultivares se encuentran plantas de buena adaptación al frío, hasta temperaturas de -12°C , resistencia a la que se ha llegado por selección natural a través de sucesivos años de resiembra.

-La mayor productividad se logra cuando se desarrollan y cuajan las sucesivas inflorescencias, con una participación de estas últimas en la cosecha de hasta el 78%.

Esto significa que la planta ha de disponer de humedad desde la floración a la maduración, ya que no existen problemas de temperatura.

-Las semillas de tamaño medio, más o menos uniformes, con un peso por cada 1.000 granos de 240 a 320 gramos.

En el cruzamiento de estas plantas por distintas variedades selectas foráneas se han encontrado mayor variabilidad en cuanto a una serie de caracteres: ciclo productivo; resistencia a frío; arquitectura de la planta y otros.

PUNTOS A DESTACAR EN LA CLIMATOLOGIA REGIONAL EN RELACION AL CULTIVO Y ARQUITECTURA DEL LUPINO BLANCO

De los gráficos que se adjutan, en relación a las condiciones climatológicas, en las que se desenvuelven los cultivos en nuestra región, puede deducirse las dificultades que presenta la selección de esta planta.

-Temperaturas mínimas invernales que usualmente alcanzan, y a veces superan, valores de hasta -12°C durante los meses de Enero y Febrero.

-Duración de heladas de varias horas seguidas, y a veces con temperaturas bajo cero en dos o tres días continuados.

-Heladas tardías, de hasta -5°C bajo cero, en el mes de abril, con severos daños en las inflorescencias principales.

-Excesiva humedad en invierno, con encharcamientos temporales.

Existe, pues, un corto período desde la floración a la maduración en el que las plantas disponen de condiciones normales para su desarrollo, produciéndose stress hídrico y heladas tardías.

LA INFLUENCIA DE LA FECHA Y LA DENSIDAD DE SIEMBRA EN LA ARQUITECTURA DE LA PLANTA

La exigencia de siembras tempranas, con un corto intervalo para la supervivencia de las plantas durante el invierno, hace que este factor tenga escasa influencia sobre la posible modificación de la arquitectura de la planta.

Otra cuestión diferente es la densidad de siembra. En este caso se observa manifiestamente que distintas densidades influyen sobre el crecimiento de la planta, sobre el cuajado de las flores, el número de vainas por planta, y consecuentemente sobre la cosecha. A mayores densidades se producen alargamientos del tallo principal y de las ramas, con detrimento en la cosecha final.

A este respecto hemos de distinguir dos tipos de plantas:

-Aquellas que continúan su crecimiento y el desarrollo de sucesivas inflorescencias cuando las condiciones le resultan favorables.

-Y estas otras que en un momento determinado del ciclo detienen su crecimiento, incluso en condiciones favorables.

Estos dos tipos de arquitectura representan dos opciones productivas que hay que estudiar en distintos medios agrarios.

«Sink» y «Source», en terminología anglosajona, como factores limitantes.

Huyghe dispone de estos genotipos que denomina «determinantes» y que están siendo ensayados en nuestros medios.

Por nuestra parte, dentro del programa de cruzamientos, existen arquetipos con estos caracteres y otros intermedios, que forman parte de las líneas bajo selección.

ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS OBTENIDOS DE LAS LINEAS BAJO SELECCION EN RELACION A DETERMINADOS CARACTERES PRODUCTIVOS

Al objeto de conocer los caracteres productivos de las líneas bajo selección, se han analizado estadísticamente estos datos, llegándose a las siguientes conclusiones:

Peso del grano en inflorescencia principal y restantes inflorescencias:

-El peso del grano por inflorescencia principal es inferior al peso del grano de las restantes inflorescencias (14.0 - 16.7).

-Hay diferencias significativas entre líneas en la formación de grano del capítulo principal y restantes capítulos.

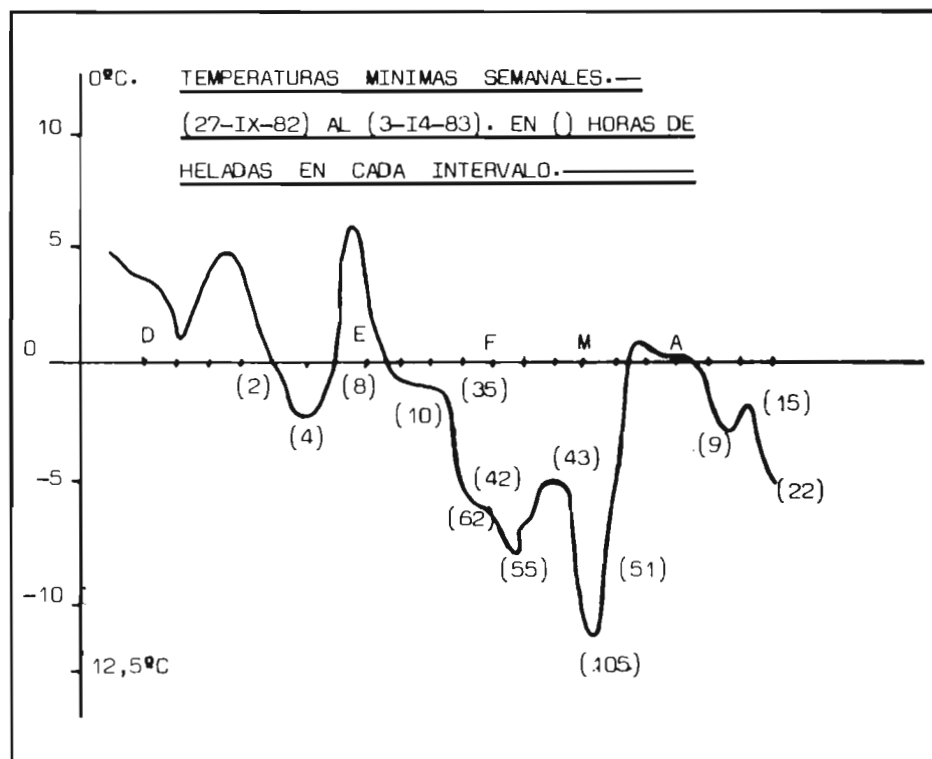
-Existe interacción entre líneas y forma de llenado de la inflorescencia principal y restantes inflorescencias.

Nº de vainas por inflorescencias:

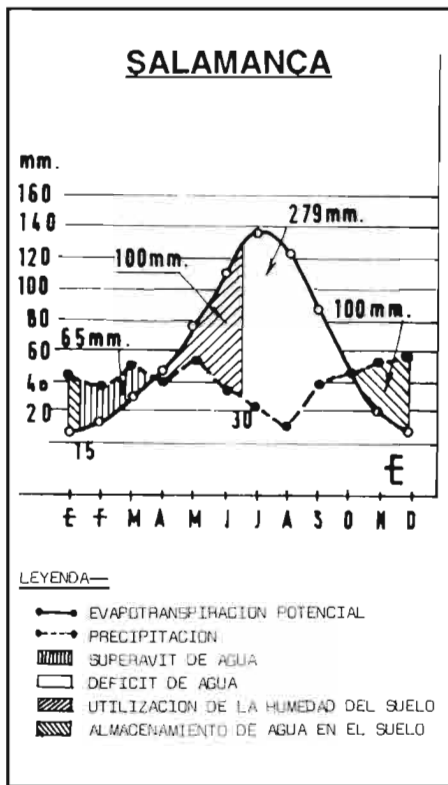
-Tanto el peso como el número de vainas tienen el mismo comportamiento que el mencionado anteriormente (10.3 - 17.6).

Nº de granos por vaina:

-Diferencias significativas a favor de la inflorescencia principal (4.2 - 3.4).



SEMILLAS • NUEVAS TECNICAS



-Diferencias entre líneas a nivel 5%.
-Interacción significativa entre líneas y tipo de inflorescencias.

Nº de granos totales por inflorescencias:
-Existen diferencias significativas entre inflorescencias.
-Solo a nivel 5% entre líneas (43.5 - 62.9).
-Interacción entre líneas por tipo de inflorescencias, principal y secundarias.

Peso de 1.000 semillas:
-Existen diferencias significativas entre líneas.

CONCLUSIONES FINALES

El tipo morfológico del Lupino de invierno es en nuestros medios coincidente con el de otros: plantas vigorosas y de gran altura, con requerimientos en vernalización y la necesaria resistencia a frío. (Hayghe, 1988). El tamaño de estas plantas se incrementa todavía cuando se cultivan a altas densidades, con efectos negativos en la cosecha.

Se dispone de estrecho margen para modificar el comportamiento de un determinado genotipo por medios culturales.

En nuestras condiciones el stress hídrico y el frío condicionan en la mayoría de los años la productividad de las diferentes líneas. (Jambrina, 1986); de ahí que intere-

se buscar formas de plantas que establezcan la cosecha bajo estas condiciones en los distintos años.

A la vez que el tipo clásico del lupino de invierno, anteriormente descrito, existen nuevas formas en las que el desarrollo de la inflorescencia principal destaca en relación con las otras inflorescencias, en plantas de menor número de hojas, y que detienen su crecimiento en un cierto momento vegetativo, presentando al parecer escasa o nula competencia intra planta, favoreciéndose así la estabilidad de la cosecha.

Entre estos dos arquetipos de plantas tenemos que escoger aquél que resulte más adecuado para los distintos medios ecológicos regionales.

Estas nuevas formas, han tenido un buen comportamiento en invernadero, con buen cuajado de la inflorescencia principal y en casos las secundarias. En el ensayo realizado en la E.I.T.A. de León, estas líneas en condiciones de campo y en un año de climatología muy adversa han resultado esperanzadoras en cuanto a la producción, con un arquetipo de planta de características muy definidas en contraposición del Lupino clásico.

No obstante, la selección el tipo de planta más adecuado para nuestros medios no resulta fácil, al necesitar una planta con resistencia al trió, al stress hídrico, de ciclo largo, pero después con un rápido llenado del grano; en una climatología cambiante cada año.

BIBLIOGRAFIA

- JAMBRINA, J.L.; 1980. Introducción al cultivo del altramuz. Comn. INIA. Prod. Veg. 26.
- JAMBRINA, J.L.; 1986. Desarrollo y resultados de un programa de investigación para descubrir las posibilidades de producción de proteínas cultivando especies de lupino bajo condiciones españolas. Conf. Biotecnológica y Agricultura en la Cuenca Mediterránea. Atenas. Grecia.
- JAMBRINA, J.L.; CRESPO, M.C.; BLANCO, R. 1988. The white and narrow lefed lupin breeding for the central-western-region of Spain. 5th Inter. Lupin. Conf. Poznan. Polonia.
- HUYGHE, C.; 1988. Breeding for cold lupin resistance. 5th Inter. Lupin Conf. Poznan. Polonia.
- HUYGHE, C.; 1991. White lupin architecture-genetic variability-Agronomic consequences. INRA Lusignan. Comunicación personal.
- MIKOLAJCZYK, J.; STAWINSKY, S.; WIZA, M.; 1984. Directions actuelles de l'ameration et l'etat actuel des recherches sur l'acimatization du lupin blanc en Pologne. Proceedings of the 3th int. Lupin. Conf. La Rechelle. France.
- WELCHER, C.; et alt, 1988. Relationship between the photosynthetic active radiation, the dry matter accumulation and the yield in the spring white lupins. Proceedings of the 5th int. Lupin. Conf. Poznan. Poland.

