

1. FORMACIÓN DEL ADMINISTRATIVO DE LOS SERVICIOS DE SALUD

DE LOS SERVICIOS DE SALUD DE LOS SERVICIOS DE SALUD

PARA LA FORMACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD

Milton Carabula

Director de Salud

- I N D I C E -

Introducción	pág 1
El ápice del tallo	
Morfología e histogénesis	pág 2
Desarrollo de la inflorescencia	pág 4
Inducción e iniciación	pág 6
Altura de la yema apical	pág 11
Resistencia al pastoreo	pág 15
Manejo	pág 21
Bibliografía	pág 24

Introducción

En el manejo de pasturas es necesario conocer el tiempo que requiere una especie para alcanzar las dos curvas o asimilaciones. Para obtener estos resultados de manera más exacta es necesario determinar exactamente el intervalo entre dos cosechas (1967). La productividad de las diferentes especies de pasturas, así como en el pastoreo una fracción en algunas de ellas. Para combatir esto los sistemas de manejo incluyen el concepto de pastoreo rotativo, que implica alternar las parcelas por curvas periódicas de tiempo, así como el 1967. Otro factor de importancia en el manejo de las pasturas es el desarrollo o el estado de los pastos que se encuentran en las parcelas por ser. Esta rotación se refiere a la manera en que las parcelas del área de la rotación de los pastos alternan con el desarrollo de este, la posición relativa del área y su productividad al pastoreo, y la importancia de este conocimiento sobre el manejo de las pasturas.

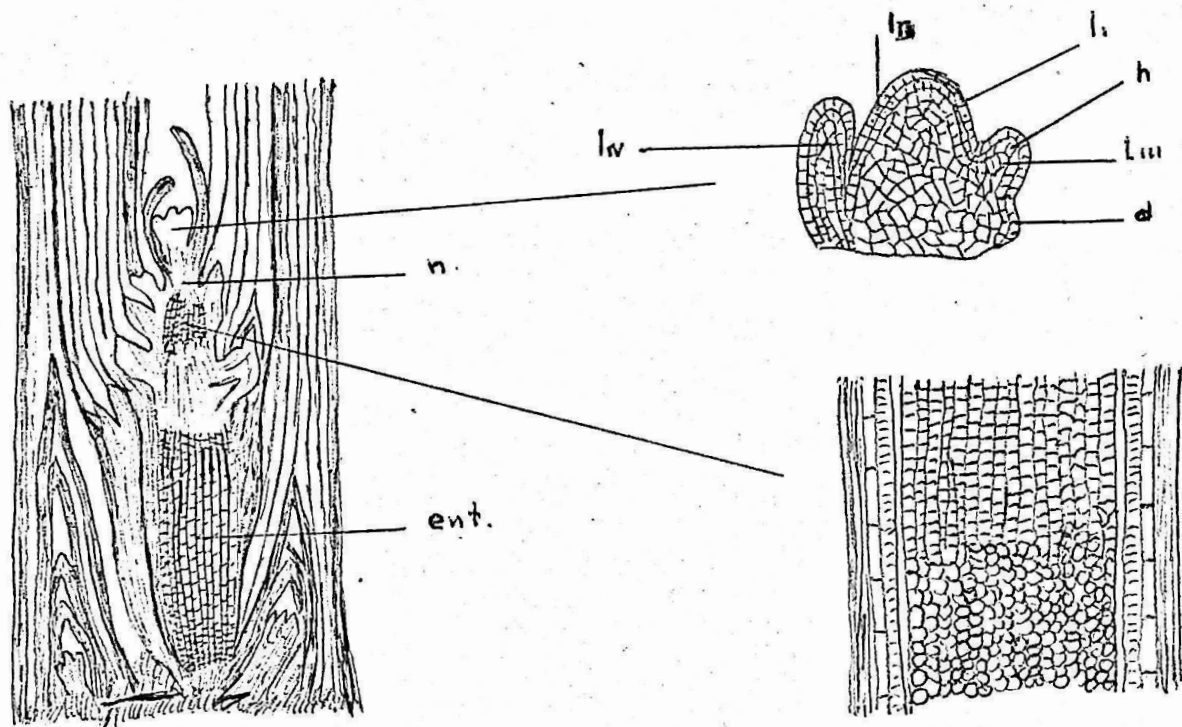
Introducción

En el manejo de pasturas es necesario conocer el tiempo que requiere uno u otro especie para recuperarse tras una corte o desmenuzamiento. Para obtener estos resultados de anterioridad es necesario determinar exactamente el intervalo entre desmenuzamientos (Viana 1969). La palatabilidad de las diferentes especies de forraje, evaluada en un pastoreo con vacas, se relaciona con el tiempo de corte. Para conocer esto los sistemas de manejo incluyen el concepto de pastoreo rotacional, que implica alternar las zonas por cortos períodos de tiempo (Viana et al. 1969). Otro factor de importancia en el manejo de los pastos es el desarrollo morfológico de las plantas que aparecen en las primeras temporadas. Esta evolución se refiere a la morfolo, la e la estructura del ápice y de la relación de los incrementos aumentados con el desarrollo de esta, la posición relativa del ápice y su accesibilidad al pastoreo, y la importancia de este crecimiento sobre el manejo de las pasturas.

EL APICE DEL TALLO

MORFOLOGIA e HISTOGENESIS

Un macollo se desarrolla mediante la actividad de la yema apical. Este es un pequeño punto en forma cónica o domo donde los primordios foliares surgen como protuberancias crecientes debido a la división de dos capas de células; la dermis y la hipodermis (fig.1). La extensión lateral de estas divisiones alrededor del eje con vierten el primordio en crecimiento, en un collar. El primordio al crecer hacia arriba toma forma de caperuza protegiendo a los primordios mas jóvenes



Corte de un estolón de Synodon dactylon La fig.(1a) muestra la histogénesis del ápice (1b) muestra el meristemo intercalar. n-nudo; entr.-entre nudo; d-dermis; h-hipodermis; l, l, ..., -primordios foliares
 i ii
 dibujo de C. Barnard 1964-

La organización interna del punto de crecimiento y la histogénesis tanto del meristemo del primordio foliar como de la yema caulinar es marcadamente constante. En todas las gramíneas existen dos túnicas rodeando el corazón central de células o corpus; la dermis y la hipodermis. Las células de estas túnicas se dividen solamente por paredes anticlinales, excepto en el lugar donde se inicia un primordio foliar, manteniendo así su individualidad. Las células del corpus se dividen perpendicularmente a la dirección del eje del tallo, dando por resultado filamentos longitudinales.

Un primordio foliar se inicia por una división periclinal de la dermis e hipodermis. En el área de la inserción media del primordio, algunas células de la capa exterior del corpus se empiezan a alargar en la dirección del eje y se divide una o dos veces por paredes periclinales. Estas células marcan el lugar de futuras piezas de la nervadura media. El crecimiento del primordio es más acelerado en el lado opuesto al punto medio de su inserción lo que da por resultado la formación de la punta de la hoja. (Barnard 1964)

El origen de la hoja es superficial, tienen vida efímera. Los primordios de macollos son una duplicación del punto de crecimiento. Su origen es profundo, se inicia por divisiones periclinales de un pequeño grupo de células en la túnica exterior, del corpus encima del punto medio de la inserción de un primordio foliar. Estos no son efímeros y son los que van a dar perpetuidad a la planta.

Para mayores detalles ver: Sharman B. 1945 ; 1942; Jewiss O. 1966
Barnard 1964

El domo apical y la serie alternativa de primordios foliares son descritos como yema apical. La longitud de esta yema (Sharman 1947) está determinada por el número de primordios que se encuentran en ella, varía con las especies pero dentro de la especie permanece ca-

si constante cuando se compara macollos de la misma edad y de ambientes similares. Los clasificó en tres grupos:

Tipo largo.- como Lolium multiflorum, Anthoxanthum odoratum y Melica altissima con 15 a 20 primordios foliares.

Tipo intermedio.- que incluye la mayoría de las gramíneas, ejem; Acropyron, Agrostis, Festuca, Holcus, Phleum, Phalaris y Lolium perenne. Los ápices de estas gramíneas generalmente tienen de 5 a 10 primordios foliares.

Tipo corto.- mantiene solo 1 a 3 primordios y es característico de los cereales

La longitud de la yema apical está determinada por el tiempo entre la iniciación del primordio y su fase subsiguiente de alargamiento y el ritmo de aparición de sucesivos primordios, el "plastochron". (Jewiss 1966) El tipo largo se produce por un ritmo alto de producción de primordios y un retardo en su posterior alargamiento. Estas dos características permanecen constantes en cada especie en un ambiente dado (Soper 1956; Cooper, 1951) cit. Jewiss (1966) En otras especies el intervalo entre la iniciación del primordio y su posterior alargamiento puede ser más corto con lo que se obtiene un número menor de primordios.

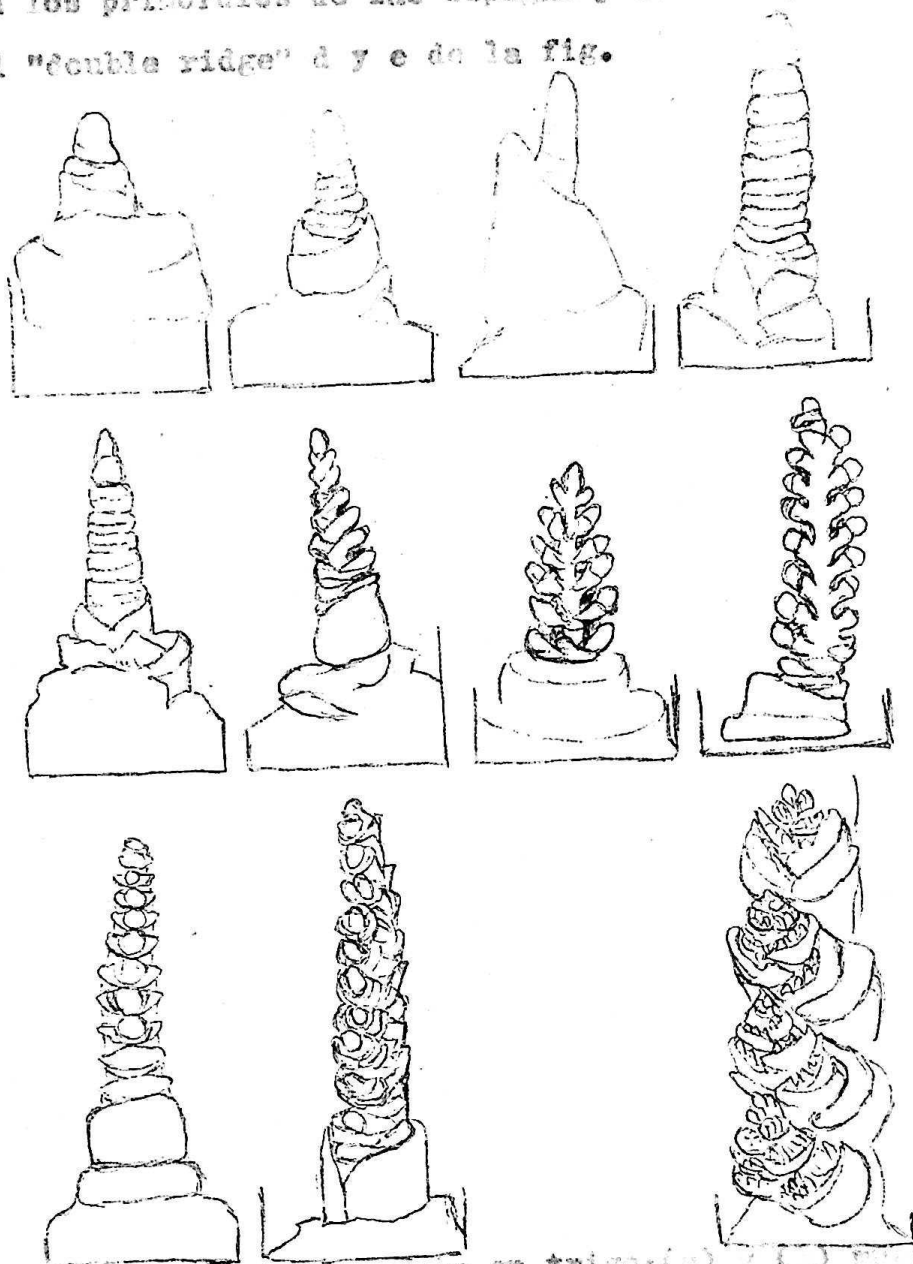
DESARROLLO DE LA INFLORESCENCIA

En un determinado momento del desarrollo, esta yema sufre un cambio asociado con la transición del estado vegetativo al reproductivo, el cual marca el tiempo de la iniciación de la inflorescencia. Una vez que este cambio ha empezado, se detiene la formación de nuevos primordios foliares y cualquier primordio posterior formado por la yema apical, es reproductivo.

La primera indicación de la formación de la espiga es generalmente un rápido alargamiento de la yema. Los primordios foliares se forman más rápidamente y se reduce su alargamiento posterior. De esta manera el

ápice va aumentando un número creciente de primordios y aumenta de longitud. Este alargamiento es mas notable en los ápices vegetativos cortos que en los largos.

En las axilas de estos primordios foliares surgen unas protuberancias que pronto alcanzan en su desarrollo a los primordios foliares. Estos son los primordios de las espigas y con los primordios foliares forman el "double ridge" d y e de la fig.



Desarrollo de la inflorescencia en trigo: (a) y (b) muestran el alargamiento del ápice vegetativo; (c) y (d) la aparición de los primordios de la espiga y el estado de "double ridge"; (e) y (f) el desarrollo inicial de las espigas; (g) y (h) el desarrollo de los primordios florales sobre las espigas. (de Hardard 1944)

A menudo existe entre la última hoja desarrollada y el primer primordio que forma el "double ridge" un número de primordios foliares.

que no se desarrollan (h).

Las estructuras que se desarrollan de una manera foliar son: las hojas, las glumas, lemmas, paleas, lodículos, carpelos y los tegumentos ovulares. Las estructuras que se desarrollan de una manera caulinar son: Yemas axilares, ramas de la inflorescencia, espiguilla, flores, estambres y óvulos. (Barnard 1964)

Por bibliografía sobre el tema (Barnard 1964, Williams 1966, Campbell 1961)

INDUCCION e INICIACION DE LA INFLORESCENCIA

El momento del cambio varía con la especie y variedad, el orden de los macollos y su edad, condiciones de nutrición y la estación, longitud del período diario de iluminación, latitud y espaciado, y probablemente otros factores. (Evans y Grover 1940, cit. por Booyson et al 1963, Calder 1964, Cooper 1951, Ryle 1960, Wilson 1959, Ryle 1963, Calder y Cooper 1961) cit. por Calder 1966

Se ha sugerido que el cambio puede ser gobernado tanto por la relación C/N dentro de la planta como por acción hormonal. (Bonner y Leverman 1953, Chailakhian 1961, Leopold y Thimans 1948, Salisbury 1961) cit. por Booyson et al 1963.

El ambiente juega un papel muy importante en el control del momento de floración y este control puede envolver una serie de reacciones y respuestas a estas condiciones ambientales. Calder (1966) reconoce tres estados de desarrollo que las especies en particular pueden o no exhibir, estas son:

(a) Estado juvenil.-- Durante este estado las plantas son insensibles a las condiciones ambientales que mas tarde provocan el cambio de la yema apical. Este estado puede variar desde unas pocas semanas como en Arrhenatherum elatius (Bonner 1960), Dactylis glomerata (Fedorov 1958) (Calder 1963) Pestuca pla

tensis y *Lolium perenne*(fedorov 1956), *Oryza sativa*(Best 1961), *Phalaris tuberosa*(Ketellaper 1960) y posiblemente *Phleum pratense*(Ryle 1963), a varios meses como en *Saccharum officinarum*(Burr et al 1957) o posiblemente por varios años como en algunas bambuseas(Bews 1929)cit de Calder 1966

Se conoce muy poco del estado juvenil de las gramíneas y particularmente acerca de la naturaleza de los factores que controlan su existencia. Pueden sugerirse varias posibilidades tales como área foliar mínima, volumen apical y números de ciclos de "plastochrone" o de un cierto número de ciclos mitóticos en el meristemo apical. El estado juvenil puede ser controlado por la acumulación de carbohidratos dentro de la planta, pues Wellensiek e Higazy(1961) hallaron que una alta intensidad de luz acorta la longitud de este estado. No se sabe si el estado juvenil es una propiedad de cada racollo o de la planta como un todo.

b).-Estado inductivo.-

La planta entra en el estado inductivo al terminar el estado juvenil o en su ausencia, inmediatamente luego de la germinación. La condición inductiva es la habilidad de llevar a la planta a un estado posible de responder al fotoperíodo el cual estimula la iniciación de la inflorescencia, es el estado "ripe-to-flower" definido por Klebs (1918). Hasta el momento no se ha encontrado el método para determinar en que momento se completa la inducción excepto por cultivo de la planta en fotoperíodos que permitan la iniciación.

De acuerdo con Gardner y Loomis(1953)cit. por Smith (), es una diferenciación química u hormonal resultante de la satisfacción de ciertos requerimientos térmicos. La vernalización, inducción por bajas temperaturas es una exigencia de muchas gramíneas de origen templado.(Cooper 1960, Evans 1964). La vernalización puede ser alcanzada artificialmente exponiendo las plantas en crecimiento a temperaturas entre -6 y 14 C aunque aquellas entre 0 y 10 son mas efectivas.

Para que la vernalización sea efectiva debe ser acompañada por la división activa de las células. La respuesta a temperaturas de vernalización pueden variar con la edad de la planta (Evans 1960) Plantas mas viejas requieren exposiciones mas cortas. Cada macollo debe ser vernalizado independientemente desde el momento que no hay traslocación del estado de vernalización.

La interrupción del período de temperaturas bajas con temperaturas no mayores de 18 C reduce la efectividad de la vernalización, aunque Evans 1960 demostró que la vernalización puede ocurrir en Lolium perenne con temperaturas diurnas tan altas como 23 C siempre que la temperatura de la noche se mantenga debajo de 10 C

Otro factor ambiental serían los días cortos (Purvis y Gregory 1937) (Cooper 1960) encontraron que los días cortos podían sustituir la vernalización. Se ha sugerido que la vernalización misma es una respuesta fotoperiódica a días cortos mas que a temperaturas frías desde que en la mayoría de los experimentos esto último es dado en días cortos u oscuridad. Un punto mas apoyando esta sugerencia es que con la excepción de Bromus racemosus, no se descubrió que ninguna gramínea respondiera al frío y no a días cortos, aunque la situación inversa se encontró en el género Agrostis (Cooper y Calder 1964) Dactylis (Calder 1964) y posiblemente la s esocies Hordium bulbosum (Koller y Highkin 1960) y Festuca arundinacea (Templeton et al 1961) Sin embargo esta sugerencia no es válida para todas las gramíneas desde que la inducción fue afectada en todos los tratamientos cuando las plantas de Lolium perenne, Lolium multiflorum y Lolium temulentum estuvieron sujetos a temperaturas de 2 C en fotoperíodos de 8 - 16h y en luz continua y oscuridad continua. Se hecho una mayor proporción de plantas florecen y lo hacen mas rapidamente luego de la vernalización en luz continua y oscuridad continua siendo la menos efectiva los días largos (Evans 1960, Calder no publicado)

c). - Estado de iniciación (realización). -

c) Estado de realización o iniciación.-

Una vez que la planta esta totalmente inducida, puede iniciar el desarrollo de la inflorescencia cuando crecen en un fotoperíodo adecuado. La hoja parece ser el órgano de percepción del estímulo fotoperiódico y una sustancia formada allí es trasladada a la yema en desarrollo (Evans 1960) hizo un estudio detallado de los requerimientos fotoperiódicos de Lolium temulentum, una planta de días largos. Demostró que con edad creciente, se vuelve mas sensible al fotoperíodo y así atribuye una mayor respuesta al fotoperíodo a las últimas hojas formadas mas que a un aumento en el área foliar o a un aumento en la sensibilidad fotoperiódica de las hojas individuales.

El fotoperíodo puede interaccionar con otras condiciones ambientales durante la iniciación de la inflorescencia. La temperatura se ha demostrado que modifica la realización fotoperiódica de un número de gramíneas. Hiesey 1953 ha mostrado que la floración en maíz se produce con temperaturas diarias de unos 30 C asegurandose que la temperatura de la noche se mantenga debajo de 10 C pero falla completamente cuando la temperatura de la noche está por encima de 17 C independiente de la temperatura del día. La inhibición de la floración por altas temperaturas nocturnas puede ser un fenómeno en gramíneas templadas (Cooper 1960) pero estas temperaturas parecen tener un efecto promotor en gramíneas tropicales de días cortos (Evans 1964). Se necesitan trabajos mas detallados sobre el efecto de la temperatura del día y de la noche sobre la floración y la dependencia o de otra manera de la respuesta fotoperiódica a la temperatura.

Otras condiciones que pueden influir en la respuesta al fotoperíodo son: bajos niveles de nitrógeno (Calder y Cooper 1961) encontraron que esto retarda la floración de Dactylis glomerata, Wilson (1959) demostró el efecto promotor del nitrógeno en el tiempo de iniciación y proporción de macollos fértiles en Dactylis glomerata, Lolium perenne, Lolium multiflorum y Phleum pratense.

Una revisión más detallada de muchas de estas respuestas fueron dadas por Doorenbos y Wellensiek (1959), Chouard (1960), Cooper (1960), Lang (1961), Napp-Zinn (1961), Naefler (1961), Purvis (1961), Zeevaart (1963) y Evans (1964). Por una lista de especies agrupadas según sus respuestas al ambiente ver Calder (1966).

ALTURA DE LA YEMA APICAL

Durante la primera etapa del desarrollo los primordios foliares están uno encima del otro y no presentan entrenudos (fig. 1) Estos se forman más tarde por la división celular en el eje entre los nudos de los primordios. En un primer momento estas divisiones ocurren en todo el área entre los primordios foliares pero a medida que esta crece, la actividad meristemática se vuelve restringida a su región basal, estableciéndose el meristemo intercalar basal (Barnard, 1964) (fig. 1b)

El momento en que este meristemo entra en actividad varía con las especies de gramíneas. Generalmente ocurre en las especies de pastoreo algo más tarde que la transformación de la yema apical o iniciación. Antes que esto, este meristemo desarrolla poca o ninguna actividad si se lo compara con el meristemo basal de la hoja y de la vaina. De esta manera la yema es mantenida por debajo de la altura de pastoreo y es protegida por la vaina del pisoteo animal. (Barnard y Frankel, 1964). Esta característica le permite a las gramíneas continuar con la producción de hojas aún bajo pastoreo severo.

Existen otras gramíneas en las que la actividad del meristemo se inicia temprano en el desarrollo provocando la elevación de la yema apical cuando esta aún es vegetativa.

El comportamiento diferencial entre la actividad relativa del meristemo apical y el intercalar del tallo da origen a los diferentes hábitos de crecimiento.

En las gramíneas anuales y en muchas perennes las yemas axilares de las hojas basales del tallo principal dan nacimiento a renuevos o racollos laterales primarios y luego secundarios, etc. Los entrenudos no se alargan durante la fase vegetativa de crecimiento, por lo que las yemas permanecen cerca del suelo a pesar de que la mayoría de las hojas se encuentran

totalmente desarrolladas. Esta característica da como resultado una población compacta de macollos que se conoce como hábito caespitoso. Las gramineas caespitosas suelen mostrar su centro de origen y forma irradiante. Se presentan en dos tipos; decumbentes y fasciculada. Las primeras tienen hojas horizontales y generalmente anchas. Ejem. Andropogon condensatus, A. saccharoides, Axonopus affinitus, Chloris bahianalis, Setaria geniculata, Paspalum dilatatum. Las segundas tienen hojas erectas generalmente anchas con mata reducida; Ejem. Pinicum horridum, Leptochloa poiretii, Stipa spartea (Rosengurt 1943). Son especies resistentes al pastoreo pero generalmente susceptibles al sombreado por especies altas.

El alargamiento de los entrenudos cuando las plantas son vegetativas da como resultado plantas altas muy buenas competidoras por luz si crecen erectas o presentan un hábito disperso y cundidor si crecen si se desarrollan horizontalmente.

Las especies altas como tales como Arrhenatherum elatius, Pennisetum praten-^hse, Sorghastrum nutans y Lanicum virgatum elevan la yema apical notablemente sobre el suelo mientras esta se encuentra aún en el estado vegetativo. Estas plantas no soportan defoliación frecuente y disminuyen bajo pastoreo continuo. Son sin embargo competidoras muy eficientes por luz y producen un gran volumen de forraje, siendo adecuadas al manejo para heno o conservación bajo tratamientos suaves de corte. (Chyfe, 1959)

El hábito cundidor resulta del alargamiento de los entrenudos de los rizomas o estolones. En estas últimas el tallo crece sobre el suelo, enraizándose en los nudos, produciendo macollos laterales que crecen erectos por un corto tiempo para luego transformarse en estolones secundarios. Ejem, Paspalum notatum, Axonopus compressus, Stenotaphrum secundatum, Paspalum proli-^hferum, L. distichum, Pentstemon macranthicus (Rosengurt 1943)

Los entrenudos cortos y largos pueden alternar pero los entrenudos basales de todos los ejes son cortos y las yemas asociadas a los entrenudos cortos generalmente producen macollos. Estos renuevos pueden ser estériles

terminar en inflorescencia o crecer como estolones.(Barnard 1964)

En las rizomatosas el tallo crece horizontalmente bajo tierra lo que le permite una protección de la yema tanto contra el daño del animal como por la quema, helada o sequía. Pharbitis calycina y Phalaris tuberosa ambas resistentes a la sequía son rizomatosas(Whyte 1959) Pueden no ser tan resistentes al pastoreo como las estoloníferas debido a que el tejido que queda luego de la defoliación no es fotosintetizante por lo que el rebrote dependerá de las reservas.

El que el alargamiento de los entrenudos se produzca en la mayoría de las gramíneas luego de la formación de la inflorescencia, provee un mecanismo útil para minimizar el tiempo durante el cual las estructuras reproductivas quedan al alcance del pastoreo animal.(Barnard y Frankel 1964) Esto no quiere decir que el alargamiento de los entrenudos dependa de la iniciación floral.

Las condiciones del año, fecha de siembra, densidad de plantas y variedad tienen una gran influencia en el alargamiento del tallo. A una misma altura de tallo y una misma variedad, la yema apical puede estar en estados muy diferentes de desarrollo (Manset 1965)

Segun Eyle (1960) el alargamiento se encuentra por la temperatura y fotoperíodo de una manera similar a la diferenciación de la inflorescencia. A medida que se alargan los días el crecimiento del tallo es mayor en los cereales(Van Dobben 1962)cit. por Friend.

Con días cortos e intensidades bajas de luz, se produjo un alargamiento de 10 cms o mas en el tallo de trigo, avena, cebada y raigrás (Friend 1966) sin que el ápice dejara de ser vegetativo. En raigrás de invierno consiguió inhibir el crecimiento del tallo aún después de la emergencia de la hoja bandera, trasladando la planta de un régimen de días largos a uno de días cortos.(Friend 1953)

Calder (1964) sugirió que en Dactylis glomerata el hiemal fotoperiódico necesario para el alargamiento del tallo es mas alto que el necesario

para la iniciación. La sensibilidad al fotoperíodo se presenta también en los tallos subterráneos (Evans et al 1964) encontraron que todas las especies tanto festucoides como no festucoides, presentaban un alargamiento de estos tallos mas notable en verano que en otra estación.

En la cebada el alargamiento empieza casi al mismo tiempo que la formación de anteras y parece estar asociado con la producción en la espiga en desarrollo de una gran cantidad de giberelinas que son utilizadas rápidamente (Nicholls y May 1964). Esto parece indicar que el alargamiento del estimulado por la iniciación de la inflorescencia.

Además del alargamiento de los entre nudos y de la dirección de alargamiento, Hooyson et al (1963) cita como factor que puede elevar la yema apical al alcance del animal a la acumulación de primordios foliares en el ápice que transformaría a este en un cilindro meristemático alargado (Clowes 1960; Evans y Crver 1940) Milthorpe 1965 y Sharnan 1947)

Se ha tratado de determinar los factores que condicionan la persistencia de una especie en una pradera bajo pastoreo. Branson (1953) en Nebraska en un estudio sobre numerosas gramíneas encontró que aquellas especies que mantenían sus puntos de crecimiento a nivel del suelo durante la estación toleraban mejor el pastoreo que aquellas especies que los elevaban temprano que aquellas especies con una alta relación de tallos reproductivos a vegetativos disminuían su frecuencia bajo pastoreo. Se hecho demostró que existe una correlación entre susceptibilidad al pastoreo y la duración de la accesibilidad de la yema apical y la relación tallos fértiles a estériles.

En base a estas dos características esboza una clasificación de los pastos. Las especies con sus yemas apicales elevadas sobre el suelo son:

Agropyron smithii, Panicum virgatum y Andropogon gerardi.

Las especies con las yemas cerca del suelo son: Poa pratensis, Echinochloa dactyloides, Ponteloua marastensis, S. curtipendula y Coeleria cristata

Las gramíneas anuales: Hordeum jubatum, Echinochloa colerum, Lolium multiflorum, etc.

En Panicum virgatum los puntos de crecimiento vegetativo se elevan notablemente sobre el suelo al principio de la estación. La relación tallos fer/estériles es 2:1. Bajo pastoreo esta especie disminuía su frecuencia rápidamente y estaba ausente bajo pastoreo intenso. Andropogon gerardi presenta una mayor resistencia que esta debido que la elevación de la yema se produce tardíamente también disminuía bajo pastoreo debido a que tiene una relación tallos fértiles/estériles de 3:1. Poa pratensis probó ser la mas resistente al pastoreo no solo por que la yema apical permanecía debajo de la superficie del suelo durante casi toda la estación sino que además la relación de tallos fértiles a estériles era extremadamente baja

1:10.

Neilland y Curtis(1956) cit por Booyson et al (1963) establecieron una serie de puntos que estarían relacionados con la resistencia al pastoreo

- a)Aumento en cantidad de rizomas
- b)Aumento de la capacidad de macollamiento
- c)Disminución de altura y hábito de crecimiento erecto
- d)Retardo de la germinación de la semilla y del crecimiento de primavera
- e)Disminución del grado de crecimiento
- f)Aumento de la relación de tallos fértiles/estériles
- g)Retraso de la elevación del ápice por encima del nivel de pastoreo

Booyson et al (1963) no considera los puntos d y e por ser de naturaleza fisiológica y reúne los demás en tres. Dos ya discutidos por Branson, mas el punto b.

Los puntos morfogenéticos de las plantas que según este, estarían vinculados a la resistencia al pastoreo, serían:

- 1)Duración y momento en que el ápice se eleva por encima del nivel de pastoreo.
- 2)Relación tallos fértiles/tallos estériles o vegetativos
- 3)Capacidad para macollar.

Rechenthin cit por Smith () encontró que las especies variaban en el número de entrenudos basales cortos en el tallo y que esto inflaba en el tiempo en que el vástago en desarrollo demoraba para elevarse sobre el suelo. Andropogon scoparius tiene 12 o 15 entrenudos basales muy corto por tallo, estos miden en total no mas de 2,5cms cuando maduros. De esta manera los animales pueden pastorear las hojas sin renovar el tejido meristemático en la base de la hoja o de la yema apical. Esta se elevaría recién al florecer. Sorghastrum nutans y Panicum virgatum tienen solo 2 a 4 entrenudos pequeños basales y el tejido meristemático se elevó temprano en la estación. Pasandose en esta característica Teel cit por Booyson et al (1963)

clasifica las gramíneas en dos grupos:

1) Las que tienen pocos entrenudos basales cortos y se elevan rápidamente caso Phleum pratense.

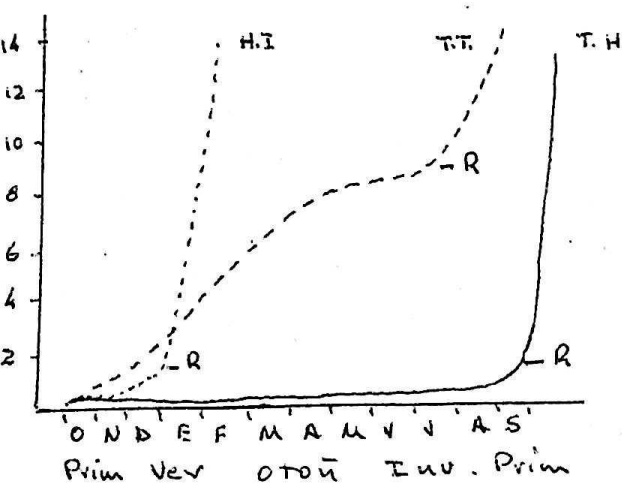
2) Las que tienen muchos entrenudos basales cortos.

Parece que puede existir una correlación entre el número de nudos por tallo y el tiempo de la elevación del ápice o comienzo de la condición reproductiva. Si esto es así entonces el número de nudos por tallo puede ser una medida de uno de los factores; duración y momento en que el ápice se eleva por encima de la altura de pastoreo. Booyson et al (1963).

Sechetin (1956) también indicó que las gramíneas que tenían muchos entrenudos basales cortos tenían muchas yemas basales de las cuales producir nuevos sacollos. Junto tres a Booyson.

La importancia que tiene conocer el período de alargamiento del tallo fue señalado por Scott (1956) cuando indicó que este puede ocurrir en diferentes fechas entre especies y que el corte de una mezcla de gramíneas durante ese período a menudo daña mas a una especie que otras. Se hace necesario estudiar el comportamiento de la yema apical para cada especie en particular en la estación de crecimiento.

En 1952 se iniciaron estudios en la universidad de Natal, Sud Africa, por Noble (1954) y Scott (1955) sobre el comportamiento de Themeda triandra y Brachiaria gummata, al que siguieron trabajos sobre Themeda triandra, Tristachia hispida e Hyparrhenia hirta. (Raiton y Booyson 1963)



En la fig puede verse la evolución de la altura de la yema apical a medida que transcurre la estación. La yema de Hyparrhenia hirta permanece cerca del suelo hasta mediados del verano, momento en que los ápices se vuelven reproductivos y los entrenudos se alargan. Las yemas apicales de Tristachia hispida

da permanece junto al suelo por toda la estación y el próximo invierno y recién se eleva en la próxima primavera, cuando los ápices se vuelven reproductivos. En el caso de Thymus triandra, las yemas son elevadas a mediados del verano se encuentran aún se encuentran en la condición vegetativa. Permanecen por encima del nivel de pastoreo, por lo menos por nueve meses, antes de semillar.

Sobre la base del período accesible de la yema apical, Tristachya hispida se presenta como la mas resistente al pastoreo y Thymus triandra, la menos. Según la relación tallos reproductivos/vegetativos se obtuvo:

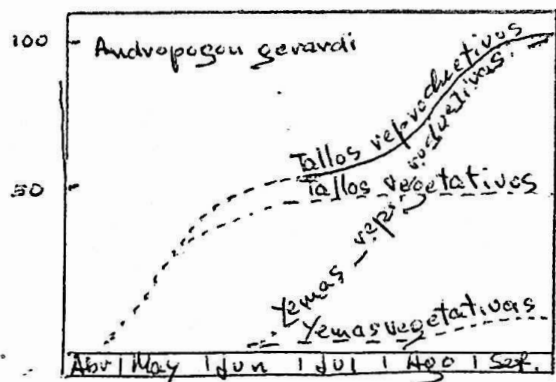
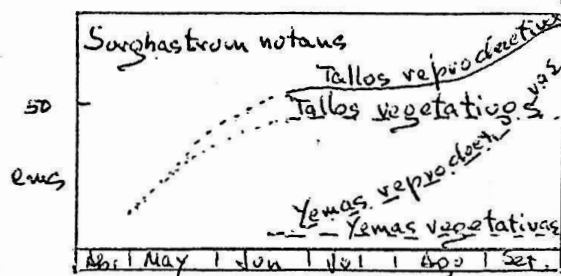
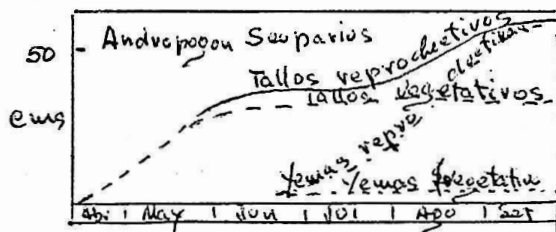
Thymus triandra 0,77

Hyparrhenia hirta 11,5

Tristachya hispida 0,16

Esta última nuevamente aparece como la mas resistente e Hyparrhenia hirta la menos.

Vogel (1965) realiza un estudio similar en Misuri (E.U.) sobre un suelo



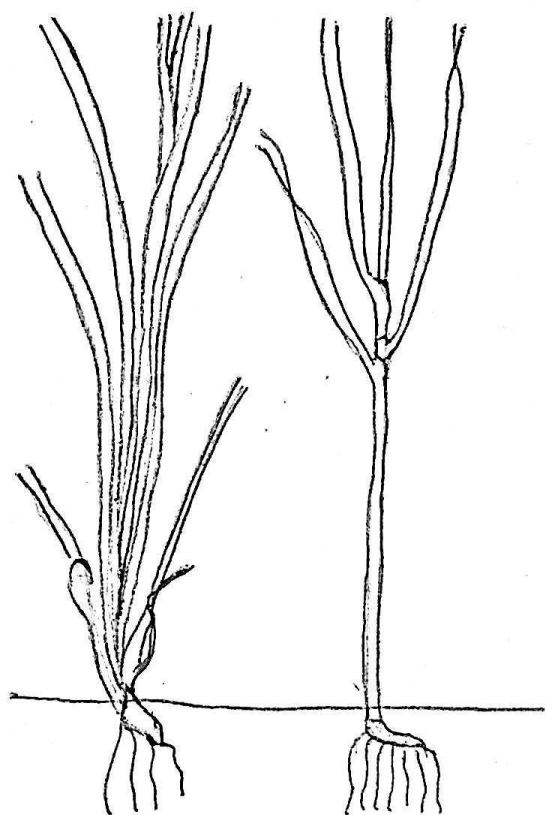
superficial, con tres especies: Andropogon scoparius y Sorghastrum nutans. Las yemas se empiezan a elevar por encima del nivel del suelo alrededor del 15 de junio momento en que se produce el cambio a reproductivo. Los ápices vegetativos de A. scoparius y S. nutans se elevaron cerca de 2,5 cms al fin de la estación de crecimiento mientras que los de A. gerardi alcanzaron 5 cms a mediados de julio, altura suficiente para ser removidas por el pastoreo, alcanzado 13 cms al fin de la estación.

A pesar de que las tres gramíneas presentan modelos similares de crecimiento se observó que Andropogon scoparius era la mas resistente al pastoreo seguido por Sorghastrum nutans y por último Andropogon scoparius.

El autor encuentra que la diferencia en el comportamiento de la yema apical no alcanza para explicar la menor resistencia al pastoreo de A. scoparius según él, esta especie era la menos adaptada al ambiente seco del litosol y a la vez, la mas palatable. En esas condiciones el manejo es impracticable las diferencias entre A. scoparius y S. nutans en su diferente resistencia a al pastoreo se deberia a sus modelos de disposición foliar. Andropogon scoparius

presenta las vainas y las hojas abiertas sobre el tallo, mientras que Sorghastrum nutans presenta las vainas apretadas formando un tallo único. Al pastorear a una altura similar se removería un mayor porcentaje de tejido foliar a Sorghastrum que a Andropogon scoparius.

Aconseja que la desfoliación de estas especies en ese lugar debe estar basado en la humedad del suelo antes que en la altura apical o relación tallos fértiles/estériles



Andropogon scoparius Sorghastrum nutans

Aitken (1972) determina la fecha en que la yema apical queda al alcance del animal y la duración de este período. El trabajo se realiza en Melbourne con 5 especies: Trifolium repens, L. ne, Trifolium repens, Trifolium repens, Trifolium repens y Trifolium repens. Los resultados se muestran en el diagrama

ma. El período accesible empieza antes en Trifolium pratense y Lolium rigidum y por último en Dactylis glomerata. En las especies perennes finaliza mucho antes en Dactylis y Lolium perenne que en Phalaris o Trifolium. Phacelia tiene el período mas corto de accesibilidad y el trebol rojo el mas largo.

En las cuatro gramíneas la elevación de la yema se produjo un poco mas tarde que la iniciación de la inflorescencia. Wilson (1959) en Palmerston Norte (N.Z.) en sus estudios sobre Dactylis glomerata, Lolium perenne, L. italicum y Dactylis glomerata determinó la iniciación y la floración sin determinar la accesibilidad pero basandose en que esta es un poco posterior a la iniciación se puede deducir que el período de accesibilidad de estas especies en esta localidad es similar al encontrado en Melbourne. Lolium perenne de mediados de diciembre a enero, Lolium italicum de mediados de octubre a diciembre.

Generalizando se puede decir que para Lolium perenne var. N. o Victoria el período de accesibilidad sería de fin de setiembre a enero y fin de setiembre a fin de diciembre para Dactylis (var. Aberca o 8-26).

De la información de Cooper y Saced (1949) se puede deducir que el período accesible empezaría allí a principios de mayo para variedades de floración temprana de Lolium perenne (var. Irish) y en fin de mayo para variedades tardías (8-23).

MANEJO

El manejo de las especies depende de su hábito de crecimiento. Las especies que mantienen sus puntos de crecimiento por debajo del nivel de pastoreo durante la mayor parte de la estación, son muy competidoras por luz por lo que tienden a ser dominadas en el pastoreo rotativo. El pastoreo continuo las favorece.

Si se quiere cosechar semilla es necesario conocer el período de accesibilidad del ápice. Cuanto mayor es la relación tallos fértiles a estériles mayor importancia tiene la delimitación de este período.

El manejo del pastoreo toma importancia en las especies que elevan su yema apical a medida que crecen. La estirpación de la yema de un macollos resulta en la detención del crecimiento de este y posteriormente en su muerte. La producción posterior de forraje depende de la actividad de las yemas axilares.

La yema apical tiene un efecto inhibitor sobre las otras yemas. Al ser retirada, las otras aumentan su ritmo de crecimiento. Este aumento es mayor cuando la yema apical decapitada se encontraba en el estado de iniciación que si se encontraba en el estado de maduración (Miltorpe y Davidson 1966).

Teel cit por Dooyson et al (1963) dio un ejemplo de sistema de manejo para producción de forraje con *Panicum praterse*. En el primer pastoreo del año los animales deben ser retirados tan pronto como los ápices se elevan y antes de que puedan ser removidos por el pastoreo animal. Esto significa que el recrecimiento será rápido pues las hojas continuarán creciendo de los macollos intactos. Una vez que se produce suficiente hoja y se desarrollan las yemas axilares en la base de los macollos, se debe comenzar el segundo pastoreo. Este debe ser lo suficientemente severo como para decapitar los tallos de manera de producir un desarrollo acelerado de los macollos de la base. Luego se epita el cielo. En el tercer pastoreo l

se dejasin remover los ápices de los nuevos macollos que recién se lo renueva en el cuarto pastoreo, provocando de esta manera un nuevo impulso de macollaje.

Las especies como el *Phleum pratense* que elevan su yema apical temprano en la estación no se adaptan a pastoreo continuo pues se debilitan y se reduce su capacidad de sobrevivencia en el cespéd.

Para obtener un buen rendimiento a forraje en primavera, es necesario tener una densidad alta de macollo en el otoño. Ivins y Drake (1964) cit por Ivins (1966) en un ensayo con *Lolium italicum* S-22 obtuvo un rendimiento de forraje de primavera muy superior cuando se hicieron cortes frecuentes en el otoño favoreciendo una alta densidad de macollos que cuando se permitió crecer al *Lolium* a mas de 55 - 58 cms antes del corte en esa época. De esta manera se obtuvo un cespéd mucho mas denso con mayor sobrevivencia de macollos en el invierno. El rendimiento de materia seca en la primavera está muy relacionado con las densidades de macollo e incidentalmente con el I.A.F. hasta el momento de la floración. (Ivins 1966)

En especies perennes, su perpetuación se realiza por la vía reproductiva. No es necesario permitir que estas semillen. Por otra parte la calidad del forraje disminuye en la etapa de formación de semilla, lo mismo que el volumen al disminuirse la producción de macollos.

Si en la primavera se decapitan los macollos en el momento de alargarse se obtiene forraje de buena calidad hasta tarde en la estación. (Aitken 1962).

Si se desea cosechar semilla es necesario proteger los macollos de otoño. La capacidad de una planta para espigar, ejem. *Phleum pratense*, disminuye con el atraso en la fecha de origen del macollo independiente de las condiciones ambientales. (Nyle 1966) Los macollos primarios tienen mayor probabilidad de producir espigas que los macollos secundarios de la misma edad. El número de flora por espiga depende del tamaño del macollo y del

ambiente que soporta en el momento de la transformación de la yema apical

En el caso de las especies anuales, todos los racollos mueren al fin de la estación por lo que se hace necesario la producción de semilla para asegurar la presencia de la planta en el cespéd la próxima estación. En este caso es necesario permitirle a la planta un descanso en el momento de formación de semilla. En el caso que se trate de especies indeseables se debe, por el contrario pastorear intensamente en este período (Dooyson et al 1963)

La importancia de los estudios del desarrollo del ápice del tallo en gramíneas perennes para un buen manejo de las pasturas, es indudable, pero hay que tener en cuenta el ambiente y su influencia sobre el desarrollo, la naturaleza de sus estímulos sobre la iniciación del crecimiento reproductivo, alargamiento de los tallos y desarrollo de los racollos laterales.

Si se quiere hacer un manejo basado en una base científica firme, hay que tener en cuenta también los ciclos de acumulación, asimilación y translocación de carbohidratos. (Dooyson et al 1963)

BIBLIOGRAPHIA

- AITKEN Y (1962).-Shoot apex accessibility and pasture management
J. Aust. Inst. Agric. Science Vol.26 1-1 pgs 50-2
- DARRELL C (1964).-Morphology of shoot apex
Grasses and grasslands, London, Macmillan
- DARRELL Y FRANKEL (1964).- Growth habit.
Grasses and grassland, London, Macmillan
- POOYCOX, POCY, TAINTON S, N. and POOY, J.D. (1963).-Shoot apex development
in grasses and its importance in veld management.
Herb. Abstr. Vol 33, 209
- FRANKEL, F.A. (1953).- Two new factors affecting resistance of grasses to
grazing.
J. Range management Vol 6, 237 Herb. Abstr. 23 11-4, 1992
- BUNTING, A.R. and MURPHY D.S.N. (1966).- Some aspects of the morphology
and physiology of cereals in the vegetative phase.
The growth of cereals and grasses, London, Butterworths
- CALDEN, D.M. (1964).-Flowering behaviour of population of *Dactylis glomerata*
in under field conditions in Britain.
J. Appl. Ecol. Vol 1, 307 Herb. Abstr. Vol 33 13, 1374
- CALDEN, D.M. (1966).-Inflorescence induction and initiation in the gramin
eae.
The growth of cereals and grasses, London, Butterworths
- COOPER J.P. and COOPER J.P. (1961).-Effect of spacing and nitrogen level
on floral initiation in *Dactylis glomerata*.
Nature London Vol 197 832 Herb. Abstr. 1961
- COOPER J.P. (1961).-Apical meristems in grass tiller.
Proc. New Zeal. Soc. of Animal Prod. Vol 21
- COOPER J.P. (1961).-Studies on growth and development in relation to: pattern
of bud development on the shoot apex and its ecological significance
J. Ecol. Vol 39, 228-70 Herb. Abstr. Vol 22
- COOPER J.P. and CALDEN D.M. (1964).-The inductive requirements for flowering
in
ring of some temperate grasses.
J. Brit. Grassland Soc. Vol 19 11 6-14
- COOPER J.P. and SAEED (1949).-Studies on growth and development in lo
lial 1: relation of the annual habit to seed production
under various system of cutting.
J. Ecol 37 (253-59) Herb. Abstr. Vol 20, 393

DAVIES, (1959).- Growth stage and related factors in grassland management
Rep. of Welsh F.A.S. 1959 pag.104

EVANS, L.T. (1964).-Reproduction

Grasses and grassland, London, Macmillan

EVANS L.T. Wadlaw, I.F. and Williams (1964).-Environment control of growth
Grasses and grassland

FILMER D.J.C.(1966).-The effects of light and temperature on the growth
of cereals

The growth of cereals and grasses, London, Butterworths

IVINS J.D. (1966).-Systems of management of grasses for improved yield
and quality.

The growth of cereals and grasses

JAMESON,

JAMESON A.M. and MILLS S.M.(1957).-The effect of time of sowing on flower-
ing and fertile tiller production in L-48 *Poa annua* L.

Herb. Abstr. Vol

JEVISON C.A.(1966).-Morphological and physiological aspects of growth of
grasses during the vegetative phase

The growth of cereals and grasses London, Butterworths

KANWAT (1965).-Variations in stem length and reaching of a certain
stage of development in forage grasses.

Annals and Pl. Vol 15 11, 55-60 Herb. Abstr. Vol 13, 1424

MILTHORPE F.L. Davidson J.L. (1966).-Physiological aspects of regrowth
following defoliation

The growth of cereals and grasses London, Butterworths

MOORE R.M. and HINDSOME M.T.(1964).-The effect of grazing on grass-
land.

Grasses and grassland, London, Macmillan

MOORE J.W. (1954).-Studies on growth and development of veld grasses

with special references to *Brachiaria curvata* and *Themeda triandra*.

Thesis for Un. Natal Pietermaritzburg. cit per Jevison et

MOORE J.W. (1964).-Developmental studies on veld grasses.

S. Africa J. Agric. Sci. Vol 7 113, 583-5 Herb. Abstr.

MILLS C.J.A. (1960).-Developmental studies on the physiology of flowering
and grasses.

Thesis for Ph.D. Un London Herb. Abstr. V 31 114 1952

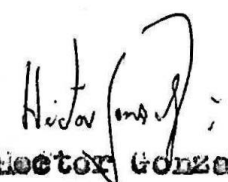
- RYLE G.J.A.(1963).-Effect of shoot age and nitrogen level on the timing of inflorescence production.
Ann. Bot. London V 27 N 107 (453-65).Herb. Abstr.
V34 N 1 369
- RYLE G.J.A.(1966).-Physiological aspect of seed yield in grasses
The growth of cereals and grasses, London Mac Millan
- Smith D. (1961).- Forage management in the north.
W.M.C Brown Book Company 155-65
- Vogel W.G.(1965).-Stem growth and apical meristems elevation related to grassing resistance of three prairie grasses.
9 Congr.Inter. de Pasturas. Brasil .Tomo 1 pag.345
- WHITE R.C. LOIN and COOPER (1959).-Grasses in agriculture.Rome.FAO
- WILSON J.R.(1959).-Influence of time of tiller origin and of nitrogen level on floral initiation and ear emergence of four pasture grasses.
N.Z. Jour of Agr. Vol 2 pag, 915-32
- RODRIGUEZ B.(1943).-Estudios sobre praderas naturales del Uruguay.
3^a Contribución.Casa Barreiro y Ramos.Montevideo
- REICENTHIN G.A.(1956).-Elementary morphology of grass growth and how it affects utilization
Jour, Rangelgt 9 pag 151-70

COMPORTAMIENTO DE LA PLANTA DE SOJA

ENSAYO DE VARIEDADES Y EPOCAS DE SIEMBRA

Eduardo Juan Catalogne


Daniel, de Brum


Asesor : Hector Gonzalez

- I N D I C E -

Efecto de los factores ambientales en el comportamiento de la planta de soja	pag.	
Introducción	pag.	2
Germinación	pag.	3
humedad	pag.	3
temperatura	pag.	11
luz	pag.	16
Como fuente de energía	pag.	16
Como reguladora del desarrollo	pag.	18
Fecha de siembra	pag.	21
Rendimiento	pag.	26
Cantidad de semilla	pag.	29
Tamaño	pag.	30
Composición química	pag.	31
Materiales y métodos	pag.	35
Características de las variedades usadas	pag.	35
Resultados y discusión	pag.	38
Bibliografía	pag.	40

INTRODUCCION

Este es el primer estudio que se realiza en la zona de Paysandú sobre la soja. Por esta razón se planeó una revisión bibliográfica de los efectos ambientales ;Temperatura,luz y humedad sobre el comportamiento de la planta de soja y del efecto fecha de siembra sobre características de este cultivo.

Se considera que debe darsale importancia en primer lugar a la selección de variedades que se adapten bien a la zona y en segundo lugar a determinar su fecha de siembra mas apropiada. Por esta razón se realizó un experimento en que se comparó el rendimiento de variedades de soja en distintas fechas de siembras. Las semillas fueron suministradas por el Ins. Fit. La Estanzuela, Colonia. y las variedades son las utilizadas por la Facultad de Agronomía de Bs.As.

GERMINACION

Howell (1966) establece que la semilla de soja necesita condiciones ambientales específicas para germinar. tiene requerimientos determinados de luz, humedad, temperatura y aereación. El tiempo que demora en emerger la plántula depende de la humedad del suelo, temperatura, tipo de suelo, y profundidad de siembra.

La soja tiene germinación epigea e inmediatamente de la emergencia del hipocotilo, cesa en su crecimiento. (Harway 1967)

Erojanovich (1965) dice que si la siembra es profunda, mas de 5 cm, demora mucho la emergencia y esta es desigual, si es muy superficial, menos de 3 cm, las semillas tienen problemas de humedad. En suelos secos es necesario sembrar a mayor profundidad.

El tipo de suelo tambien influye en la velocidad de emergencia, según Smith et al (1961), las plántulas emergen mas rapidamente en suelos arenosos que en arcillosos, pues el esfuerzo de atravesar una capa de arcilla es mayor, pudiendo además reducir el número de plantas.

HUMEDAD

Hunter y Erickson (1952), estudiaron el papel que juega la humedad del suelo sobre la germinación de las semillas. En ensayos de laboratorio en que se consideraron semillas de maíz, arroz, soja y remolacha en distintos suelos y con diferentes contenidos de humedad, encontraron que era necesario que las semillas absorbieran una determinada cantidad de agua antes de que pudieran germinar. Para el arroz fue 26,5 % de su peso, el maíz 30,5 la remolacha 31 % y para la soja el 50 %. La semilla de soja necesita duplicar su peso antes de poder germinar.

Se analizaron los contenidos mínimos de agua de los suelos en % de su peso, para que las semillas puedan obtener esta cantidad de agua. Se encontró que este variaba entre 4 y 14 % según los suelos. Si estos contenidos mínimos de humedad de los distintos suelos se los ubican en la curva de tensión de humedad, se puede observar que estos puntos se ajustan estrechamente a una recta horizontal que para la soja fue de 6,6 atms. mientras que el maíz fue de 12,5 atms. y el arroz 7,9, siendo la remolacha la mas exigente con solo 3,5 atms.

Si el suelo tiene humedad una tensión mayor que la requerida por las semillas, estas no germinarán, aún cuando el aire del suelo tuviera una humedad relativa del 100 % y existieran películas de agua sobre las partículas del suelo. A estas tensiones el grado de movimiento de la humedad

del suelo es demasiado lento para suministrar suficiente agua al ambiente que rodea la semilla y permitir que esta germine.

Belouche (1955) cit por Nowell (1960) informa que un 15 % de humedad producía una germinación muy pobre en una prueba en arena.

En el trabajo de Hunter y Erickson citado, se observó que si las semillas permanecían en el suelo con un contenido cerca pero no suficiente para germinar, a los 7 días las semillas estaban cubiertas de micelios de hongos, y las de soja en particular se encontraban en mal estado, de tal manera que si se las retiraba del suelo a 8,9 etc. de humedad luego de 8 días, se las lavaba y se las ponía en condiciones de germinar, ya no lo podían hacer. Parece ser que el hongo tiene un requerimiento de humedad mínimo interior que las semillas y está capacitado para extraer agua de ellas de alguna manera.

Los mismos autores establecen que una vez que la semilla comienza a absorber agua, aumenta de tamaño, volviéndose blanda y húmeda y si no obtiene humedad suficiente para germinar permanece en ese estado siendo fácilmente atacada por el hongo.

Prokhorovich (1960) en Argentina recomienda amparar con lluvia y cuando cesa algo, pasar una taracea de dientes y sembrar, pues es muy arriesgado hacerlo en suelo poco húmedo. El caso opuesto, un exceso de humedad, también es perjudicial (Yamamoto 1955) cit por Nowell (1960).

Smith et al (1961) concuerda con estos autores en que tanto un exceso de humedad como ciertos períodos de sequía afectan la emergencia y resultan con la densidad de plantas.

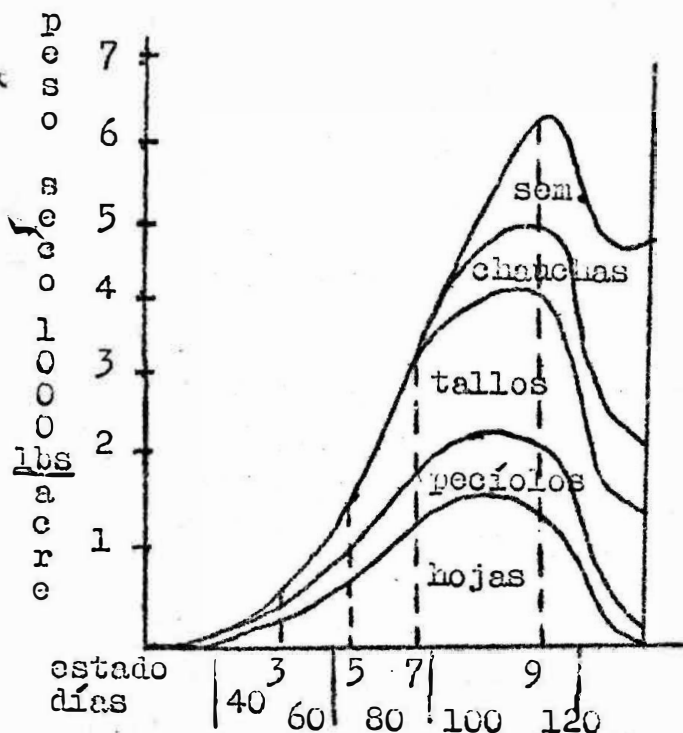
Luego de la emergencia, el desarrollo de la planta es proporcional, generalmente al suministro de humedad (provablemente aunque es difícil encontrar una relación matemática precisa de esta relación). (Nowell 1960)

Brown y Glaze (1959) cit. por Nowell (1960) encontraron que el incremento en peso seco de las plantas jóvenes es proporcional a la humedad del suelo por encima de los niveles de humedad equivalente.

Heda (1952) cit por Nowell (1960) encontró una relación directa entre el mayor peso seco y la altura, número de nudos, diámetro del tallo, número de flores, porcentaje de chachas retenidas y peso de semillas.

Harvey (1967) muestra con una gráfica los cambios de peso que sufre la planta en su desarrollo. Este aumento comienza fuertemente al principio de la estación y esta formado en su mayor parte por hojas, pecíolos y tallos hasta el momento de la floración. Las chachas se empiezan a formar a partir de este

este-



estado. La acumulación de materia seca entró este estado y el comienzo de la maduración tiene una velocidad constante. La acumulación de materia seca en las semillas varía de 60 a 90 libras por acre y por día.

Si se produce deficiencia de agua en el período de crecimiento se produce una reducción del desarrollo a través de una disminución en el suministro de dióxido de carbono de la planta, debido a que los estomas de las hojas pierden turgencia y se cierran (Harvey (1967))

Komo et al (1964) observando el efecto de la falta de agua sobre las distintas etapas del crecimiento, llegó a la conclusión de que el efecto no era el mismo cuando se producía en las diferentes fases del desarrollo. El experimento consistió en mantener las plantas en un régimen de escasez de agua (35 % de capacidad de campo), por períodos de 24 horas. El efecto sobre el retraso del crecimiento era mayor cuando se producía al principio de la estación de crecimiento. El resultado era tallos cortos, pocos nudos y una disminución de ramas y flores. El peso de las hojas, tallos y raíces disminuía. Cuanto más tarde se realizaba el experimento menor era el efecto.

La soja es una planta resistente a la sequía, su raíz es profunda y si se han hecho labores que permitan acumular agua en el perfil, puede extraer agua de hasta 1,50 m de profundidad (Irejomaovich 1965). Además posee un mecanismo morfológico que le permite limitar su uso. Clack y Levitt (1956) cit por Howell (1960) encontraron una concentración mayor de lípidos en la superficie de la hoja de la planta que soporta sequía, con lo que se logra una disminución de la pérdida de agua. Lavando las hojas con alcohol para retirar los lípidos, las plantas en condiciones de sequía evaporaban igual cantidad de agua que las plantas en condiciones normales de humedad.

Parkes y Hajthathy (1955) informaron que el contenido de agua de las hojas inferiores disminuía más que el de las hojas superiores al

restringirse la humedad.

El exceso de agua puede tener un efecto indirecto sobre el crecimiento al restringir el suministro de oxígeno de las raíces. Esto ocurre a pesar de que la planta de soja es capaz de continuar creciendo a niveles de oxígeno tan bajos como 1,5 % (Hopkins 1950) cit. por Lowell (1960). El crecimiento de la parte aérea es tanto o más reducida que el propio crecimiento de las raíces.

Los efectos de la sequía son incrementados por la presencia de malezas. Stanifort (1957) en un ensayo de soja y sectoria spp. comprobó que la reducción de los rendimientos fue de 13 a 15 por ciento, 3 a 4 toneladas) con solo haber habido sequía largo de julio. Si no se presentaba sequía, los disminuciones de rendimientos debido a malezas eran muy bajas.

Pascual y col. (1963) y Robin y Domingo (1956) cit. por Brown y Chapman (1960) concuerdan en que la humedad del suelo afecta la fecha de floración. La falta de humedad retrasa el proceso involucrado entre período (anthesis) más largo.

Pascual y col. (1963) encontraron diferencias varietales en esta conducta frente a la humedad. En la facultad de So. de. se observó que la floración de las variedades precoces (grupos 0 y I) y semiprecoces (grupos II, III y IV) se producen independientemente de la disponibilidad hídrica. En cambio las semitardías (grupos V, VI y VII) y tardías (grupo VIII) pueden modificar la fecha de floración de aquellas épocas de siembras que separen una humedad de suelo inapropiada. Las variedades más sensibles son las semitardías. Se observó que a menor cantidad de agua se requirieron mayor número de días para florecer independientemente de las tasas de temperatura que acumulen las plantas.

El déficit o exceso de agua en el período de anthesis retrasa el crecimiento vegetativo, reduce el número de flores y disminuye el rendimiento. (Fujita y Ojima (1957) cit. por Lowell (1960), Pascual y col (1963)

Las plantas de soja desarrollan yemas reproductivas en las axilas de las hojas. El orden de desarrollo de estas es a partir del 4º y 5º nodo hacia la punta del tallo. (Lamkey 1957)

Es común encontrar plantas de soja que presentan, clausuras, flores y yemas al mismo tiempo. En las condiciones del cinturón del maíz en Estados Unidos la soja florece durante tres o cuatro semanas, abarcando el 70 a 75 % de las flores. (Lamkey 1957)

Resiste mucho mejor las condiciones adversas de humedad durante este período que el maíz y la diferencia se encuentra en el modo en que se produce la fecundación. El maíz forma estilos y panochas y en la coordinación de estos procesos reside el éxito del cultivo. En condiciones de sequía la aparición de estilos se retrasa con respecto a la panocha produciéndose entonces una pérdida irreparable. (Shaw 1955) cit. por Nowell (1960). La soja al florecer en un período de cerca de un mes, puede compensar las fallas de las primeras flores con una mejor retención de las claustras de las flores mas tardías. A pesar de esta floración escalonada la maduración de las plantas es uniforme. (Lanney 1967; Aronovich 1963).

Furui e Ito (1951) et. por Cartier et al (1962) encontraron que un déficit de humedad de 2-4 semanas inmediatamente a la diferenciación floral reduce el crecimiento vegetativo y causa una gran caída de flores y claustras. Como et al (1964) aplicando tratamientos de exceso de humedad (100 % de cap. de campo y según 50 % de cap. de campo) por períodos de 10 días, lograron una mayor caída de flores y claustras cuando se aplicaba el tratamiento en el período de 10 a 30 días después del comienzo de la floración.

Kato (1963) en un ensayo de campo demostró que si se suministraba agua durante la floración, tanto por irrigación como por aspersión, se produce una floración menor, mas prolongada y reduce el número de flores caídas y semillas abortadas. Una disminución en el suministro de agua aumenta el número de flores caídas, el aborto de semillas y disminuye la calidad de estas.

La humedad del suelo afecta la longitud del período de floración. Brown y Chapman (1961) encontraron que el proceso de floración se acelera bajo condiciones de sequía necesitando menos unidades calóricas acumuladas.

Durante el período de crecimiento de semillas la planta se vuelve muy sensible al contenido de humedad del suelo. Esto se debe al rápido crecimiento que se produce en un período relativamente breve. (Nowell 1960) La división celular al nuevo comienza muy pronto luego de la floración y prosigue en grado creciente por lo menos por lo mas. (Kato et al 1954) cit. por Nowell (1960).

El peso de semillas aumenta lentamente a partir del 102 día después de la floración y rápidamente una semana mas tarde. Durante el siguiente período de cerca de tres semanas, cuando la mayoría de la materia seca se acumula el peso de la semilla aumenta en promedio, 6 a 7 mg por día. (Cramer et al (1954); Carter y Popper (1942); Kato et al (1954) cit por Howell.

La falta de agua en este período reduce el número de semilla por chapachas y el tamaño² a las mismas (Hayway 1967). Si la escasez es muy intensa se producen semillas chicas y verdes. El efecto de la falta de agua sobre el rendimiento es mayor en este período. Kato et al (1964) encontró que tanto un exceso de humedad como una asidricencia durante el llenado de semillas, aumenta el número de raíces muertas, apresura la maduración y disminuye el peso¹⁸⁹ de las semillas. El contenido de agua de la planta decrece momentaneamente en ambos tratamientos y también la absorción de elementos minerales principalmente en plantas tratadas en los primeros estadios del desarrollo de la chapacha.

Hayway (1967) dice que la falta de agua influye tanto sobre el grado de acumulación como sobre la longitud de este período, pero influye notablemente sobre este último.

Una vez pasada esta etapa, ya no se puede influir mas sobre el rendimiento. Durante la etapa de maduración se produce pérdida de humedad de las semillas acompañada por una pequeña disminución de la materia seca (Howell 1960).

El contenido de humedad de la semilla disminuye a través del período de crecimiento. Kato et al (1954) cit por Howell (1960) informa que la humedad cae rapidamente de un 90 % a un 65-70 %. Durante la mayoría del período de aumento de materia seca el porcentaje disminuye muy ligeramente. Cuando la semilla se aproxima a su máximo peso seco, el porcentaje de humedad disminuye de 60 a 45 % a un 15 % o aún menos en una a dos semanas. Durante la mayoría del período de desarrollo de la semilla, el contenido de humedad de esta, no se ve influido mayormente por variaciones normales de las condiciones ambientales, pero durante el período final, condiciones atmosféricas que permitan un rápido desecamiento tienen una gran influencia en el grado de pérdida de agua.

Pascual y col (1965) informa que un exceso de humedad permanente tanto en el suelo como en el aire, con un régimen térmico favorable, dificul

del cultivo, es necesario que este cuente con el agua almacenada en el perfil del suelo.

Stevens y Johnson (1966) realizaron un experimento de 2 años en Urbana Illinois, en el que se compararon 3 tratamientos de contenido de humedad de los suelos:

- 1.- Parcela con superficie descubierta que recibe solamente agua de lluvia.
- 2.- La superficie fue cubierta con una capa de plástico cuando la planta de soja tenía de 15-20 cms. de alto para evitar el agua de lluvia.
- 3.- La superficie cubierta con una capa plástica igual que el tratamiento anterior, pero agregando por riego 50 mm y 75 mm el 2º, en aplicaciones de riego de 25 mm. durante la estación.

Se ha visto también que en los experimentos con maíz se demostró la importancia de la humedad acumulada en el perfil. Aún en la parcela irrigada y donde el agua era rápidamente aprovechable en la parte superior del perfil, las plantas extrajeron una cantidad apreciable de agua de la parte profunda del perfil (alrededor de 75 cms.) a medida que se avanzó en la estación.

El primer año (1953) fue muy lluvioso y muy bien distribuido por lo que la superficie del suelo de tratamiento 1. se mantuvo permanentemente húmeda. A pesar de esto el contenido de agua del suelo profundo resultó muy poco del de los otros tratamientos, con lo que se demostró que el agua era extraída de las zonas profundas por las plantas a pesar de contar con un buen suministro en superficie.

Swan (1959) cit por Howell (1960) observó que las raíces extraían agua de una profundidad de 150 cms y Sawyer cit por el mismo de 150 cms pero este último notó que el mayor uso se realizaba en los primeros 50 cms.

Para el rendimiento del cultivo es muy importante el agua acumulada en el perfil. Swan (1959) en un ensayo en Illinois en que cubrió el suelo con una lámina de plástico para evitar cualquier aporte posterior de agua, encontró que el rendimiento de semilla no se reducía significativamente si antes de la siembra se humedecía el suelo hasta capacidad de campo en todo el perfil. Demostramos con esto que el contenido de agua del suelo determinaba en gran parte los requerimientos hídricos del cultivo.

TEMPERATURA

Con la edad adecuada la temperatura es el factor que regula la velocidad de germinación y emergencia de la planta. Es necesario una temperatura mínima por encima de la cual el proceso se acelera hasta llegar a un óptimo para luego empezar a decaer. Imbaya (1953) cit por Howell (1960) encontró, en variedades japonesas, que la temperatura óptima de 34° a 37° con un mínimo de 2° a 4,5 °C y una máxima de 42° a 44° C. Van Schaik y Erbst (1959) bajo condiciones controladas, encontraron que a 15,5 °C, la germinación demoraba 7 a 10 días mientras que entre 21° a 32° se reducía de 3 a 5 días.

Otros autores difieren en la temperatura mínima necesaria para la germinación. Stephanov (1961) cit por Pascale et al (1963) 10° a 11° C Brown y Chapman (1960); 14,5° C, Hartwig (1954) 8,3° C

Pascale y col (1963) en So. As. determinaron que independientemente de la variedad, la soja necesita una suma térmica de 1800 a 2000 °C para emerger.

Delauono (1953) cit por Howell (1960) y Van Schaik et al (1959) no encontraron influenciado temperaturas alternadas sobre la germinación

Van Schaik et al (1959) encontró que el grado de crecimiento y la altura final de la planta fue afectada por la temperatura. A partir de 15 grados estos se incrementaron hasta los 32 °C, la responsable del pobre desarrollo sería, una baja actividad metabólica

El crecimiento de la parte aérea es afectado también por la temperatura de las raíces. Hartwig (1954) bajo condiciones controladas, demostró que plantas que crecen en soluciones nutritivas a una temperatura de 7° C obtuvieron un crecimiento en 27 días de solo el 25 % de lo que le hicieron plantas en iguales condiciones pero con temperaturas radiculares de 17 °C. Por otro lado Early y Cartter (1945) cit por Howell (1960) encontraron que a temperaturas que variaron entre 12 y 32° C la altura de las plantas fue aproximadamente el mismo pero el peso de la parte aérea fue mayor a una temperatura radicular de 27 °C

La planta de soja es resistente a los daños ocasionados por las temperaturas extremas. Soporta bien heladas cuando jóvenes o cerca de la madurez, lo mismo que altas temperaturas. La velocidad de crecimiento declina por encima de 37° a 38° C (Howell 1960)

Segun Howell (1956) cit por Cartter et al (1962) las temperaturas por encima de 38 °C por cortos períodos de tiempo, reduce el número d

de nudos y el grado d crecimiento de los extremos. Sin embargo hay evidencias de que las variedades difieren en sus requerimientos de temperaturas y que algunas se adaptan mejor a altas temperaturas que otras.

De los datos de Van Soest et al. (1958) se extrae que se requieren menos días para alcanzar la floración con temperaturas elevadas que con temperaturas bajas y que con fotoperíodos largos se requieren mas días que con cortos.

Brown (1966) analizando los datos de Van Soest et al. (1958) encuentra una relación curvilínea entre el desarrollo y la temperatura teniendo un mínimo a 10 grados y un óptimo a 30°C. A 10°C se necesitan un número infinito de días para florecer y probablemente sea el límite técnico del crecimiento.

Brown y Langdon (1966) partiendo de la relación entre tamaño y desarrollo encontrada, ($Y = 4.390T - .02560 T^2 - 155.13$) siendo T.-temperatura promedio, Y.-unidades de desarrollo de la soja, realizaron un experimento para comprobar si esta relación se mantenía en condiciones de campo y en todos los períodos del desarrollo.

Se comprobó que se ajustaba mejor con el comportamiento en el período de crecimiento y floración que en el de postfloración. En este el crecimiento respondía menos a los valores técnicos en campo que bajo condiciones controladas.

Gertner y Allard (1930) cit por Gertner et al. (1962) constataron que las variaciones en las fechas de floración producidas para la misma variedad a año en año, se basan en una relación estrecha con la relación de las variaciones técnicas anuales. Establecieron también que temperaturas sostenidas de verano por debajo de 24-25°C retardaba la floración. Una disminución de un grado causaba un retraso de dos a tres días. Brown et al. (1958) cit por Brown (1966); Roberts (1964), coinciden que la temperatura durante el período de oscuridad es más importante que durante el período de luz. Una buena iniciación floral ocurre con una temperatura de noche de 10°C durante la oscuridad pero ninguna con temperaturas por debajo de 12°C. Lo mismo las variedades responden a la misma manera a la temperatura. Mas variedades de los grupos precoces posiblemente responden a temperaturas algo mas bajas.

Según Van Soest y Frost (1956) el incremento de temperatura de 15 a 32°C acelera la floración, en las variedades tardías esta es mas evidente. Combinaron las var. Orléans y Alamo, las var. Orléans y Meteoras de 15°C retrasaron la floración a pesar de que las temperaturas diurnas fueron de 21°C a 32°C. El período de floración mas amplio se logró

con una temperatura de 34° en el día y 26,5° en la noche, mientras que el período más corto de floración se obtuvo con 21° durante el día y 15° durante la noche.

Temperaturas nocturnas bajas tienen poco efecto, generalmente, sobre la duración de las ciclas. La época de floración adelantó significativamente cuando la temperatura se elevó a 15 a 30°.

Van der Vliet et al. (1950) analizaron el período a través del cual la primera flor a ser vista en el cultivo. Encontraron que el período tiende a disminuir con los incrementos de temperatura. El período de floración se adelantó en el caso de un período de 12 horas en que la respuesta es constante.

Smith y Igawa (1958) encontraron que altas temperaturas nocturnas retardan la floración, aumentan el número de flores y adelantan la duración del período floración-fructificación. Para las variedades tardías y tempranas presentan diferentes grados de influencia. La época de floración retardada disminuye especialmente en las variedades tempranas. Altas temperaturas nocturnas adelantan el período de fructificación.

Las temperaturas bajas (15°) afectan el desarrollo de las ciclas. En el experimento de Van der Vliet et al. a una temperatura de 15° se produjo una gran cantidad de flores y se adelantó el período de floración. Sin embargo, la duración de la floración se adelantó poco y el período de fructificación se adelantó poco.

Las altas temperaturas pueden causar caída de flores y ciclas y reducir el rendimiento, pero a pesar de esto, la temperatura puede afectar las relaciones de las ciclas que al propio rendimiento.

Harper y Odell (1961) estudiaron las relaciones de rendimiento y temperatura en un lapso de 49 años en Oregon, encontraron que la temperatura afecta la relación de crecimiento, era necesario para obtener un rendimiento óptimo.

Ensayos investigadores demuestran la estrecha relación que existe entre temperatura y contenido final de agua. Howell y Carter (1953) demostraron que la temperatura de 20 a 30 días antes de la cosecha, afecta las relaciones de crecimiento con el contenido de agua que se produce en el lapso. Coincidió con una alta absorción de agua, indicando un incremento de respiración y el período de máxima absorción de agua.

En condiciones controladas se pudieron demostrar las relaciones entre

rente térmicos sobre la formación de aceite, de los indirectos resultantes de la respuesta general del crecimiento a la temperatura. El efecto de la temperatura sobre el contenido de aceite parece ser específico del proceso, mas que un reflejo de un crecimiento general acelerado de la planta o desarrollo de la semilla. Y este efecto primario de la temperatura es mas importante en la determinación del sistema metabólico para la conversión de azúcar en aceite que en la graduación de la reacción.

Los mayores porcentajes de aceite (22,4 %), se obtuvieron con una temperatura diaria de 30 °C durante la sexta semana antes de la madurez y manteniéndose a temperaturas de 18 °C por la noche y 21 °C por el día durante toda la estación de crecimiento, cuando se aplicó el tratamiento de 30 grados durante una semana, entre la septima y la tercera semana antes de la maduración, se obtuvo igualmente contenidos elevados de aceite, al compararlos con lo que se obtiene aplicandolo en la 2ª semana.

La acumulación mayor de aceite se produce en el momento en que el peso de las semillas es menor que la mitad de su peso final. Posteriormente el porcentaje de aceite es menos sensible a la temperatura que lo que puede ser la acumulación de materia seca en la semilla.

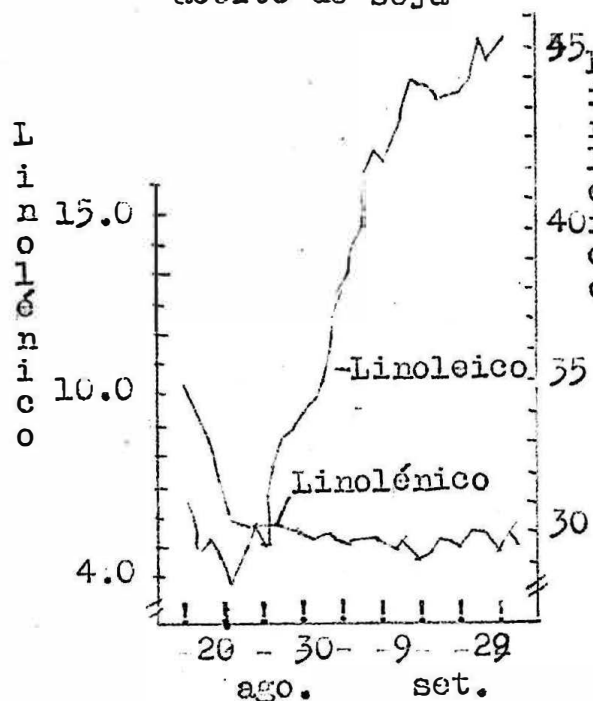
Novell y Cartter (1955 y 1956) establecieron que una temperatura óptima para el máximo contenido de aceite, puede conducir a un menor rendimiento de semilla.

La composición del aceite de soja no es constante, salvo los ácidos saturados (principalmente esteárico y palmitico en casi las mismas proporciones) que oscilan cerca del 15 % del total. Los valores promedio de los otros ácidos son: linolónico 5 a 8 %, linoleico 48-52 %, y oléico 26 % (Novell 1960 cit a varios autores).

El ácido linolónico produce malos olores en los productos alimenticios derivados de la soja siendo de interés eliminarlo en los procesos industriales. Por métodos genéticos y prácticas culturales es factible modificar la proporción de ácido linolónico y linoleico. En investigaciones realizadas por Novell y Collins (1955) se encontró que el contenido de ambos ácidos es tan negativamente correlacionados con la temperatura diaria. Las plantas se mantuvieron a 21, 25, y 30 °C durante el día y a 18 °C por la noche durante el estado de llenado de semilla. El ácido linolónico está inversamente relacionado con la temperatura de la misma manera, el ácido linoleico. La temperatura de la noche tiene un efecto menor que la temperatura del día sobre estos dos ácidos.

El porcentaje de ácido linolénico declina rápidamente hasta cerca de 30 días antes de la madurez y luego se mantiene constante. El ácido linolénico por su parte aumenta desde aproximadamente los 30 a los 10 días antes de la madurez. Debido a estas características la experiencia con temperatura se hizo en el período entre los 45 y los

% de ácidos grasos en el 11 días antes de la madurez. La materia
aceite de soja



11 días antes de la madurez. La materia seca de la semilla en casi su totalidad fue acumulada en este período. La temperatura antes e después de este período no están estrechamente relacionadas con la materia seca y el contenido de aceite Carter (1961). El número de yodo es un índice directo de la calidad respecto de un aceite. Un aceite con alto número de yodo es utilizado con fines industriales (pinturas y barnices), mientras que los que tienen un número bajo, se utilizan con fines alimenticios. El número de yodo es afectado por la temperatura en cuanto esta determina los porcentajes de ácido linolénico y linolénico. A mayores temperaturas en el momento de formación de aceite en la semilla determina í

índices de yodo más bajos. in

Según Novelly Carter (1953 y 1958) el contenido de proteína no fue afectado por los tratamientos de temperatura.

La luz como factor de crecimiento cumple dos funciones, una como fuente de energía en la reacción fotosintética y como reguladora del proceso de floración mediante la regulación de horas luz / oscuridad. Donald (1953) dice que la luz como fuente de energía, se comporta como una corriente continua que es interceptada por las hojas, si esto no ocurre esa energía se pierde. El éxito de una planta en el aprovechamiento, depende de su área foliar, disposición de las hojas y altura.

Hojas con una cierta inclinación, no horizontales, permiten un mayor pasaje de luz a las hojas inferiores, obteniéndose un mejor aprovechamiento de esta. De la misma manera plantas mas altas con entrenudos mas largos sombrean menos las partes inferiores que plantas con entrenudos cortos. El follaje es menos compacto.-

Hanway (1967) dice que las variedades erectas y altas de soja aprovechan mejor la energía solar que las variedades semiparálelas y con tendencia al vuelco. Han rendimientos más elevados cuando se las planta en hileras angostas. Con distancias entre hileras de 90 a 100 cm., estas variedades erectas no sombrean bien el espacio entre surco y tienen problemas con las malezas.-

Según Donald (1953) la intensidad total de la luz solar no puede ser aprovechada por una hoja individual. Muchos investigadores han demostrado que la fotosíntesis logra un máximo en una hoja alrededor de 1.500 bujías-pié y la luz solar tiene 10.000 bujías-pié.- Mientras la hoja alcanza su máxima actividad fotosintética a un 20 a un 25 % de la luz solar al mediodía, la fotosíntesis de la planta muestra una dependencia lineal a la intensidad de luz hasta valores de 8.000 bujías-pié (de 9,30 a.m. a 2,30 P.M.) (Donald 1953).-

Según Howell (1962) a medida que la planta de soja crece y desarrolla el follaje, las hojas inferiores comienzan a sufrir la falta de luz debido a la competencia de las hojas superiores. En el momento de la floración las hojas inferiores al mediodía, reciben solamente de un 2 a un 3 % de su capacidad.-

Salomoto (1965) determinó que el 85-90% de la luz incidente era interceptada en la parte superior del follaje. Las hojas logran su nivel de saturación entre 6.000 y 6.400 bujías-pié hasta el estado de formación de chachas, luego de lo cual cae abruptamente a 4.000 bujías-pié en el estado de semilla verde. La absorción máxima de CO_2 en el punto de saturación lumínica sigue un modelo similar. Aunque el área foliar siguió

aumentó entre floración y llenado de la semilla, la fotosíntesis aparentemente disminuyó.-

Kan y Osima (1952) cit. por Howell (1960) encontraron que una reducción en la intensidad de luz de un 50% de la luz normal, produjo menos ramas, nudos y cauchas y el rendimiento fue solamente el 40% del normal. Cistui y Mishiiri (1956) cit. por Howell (1960) encontraron que las plantas que soportaban un sombreado artificial contenían menos nitrógeno, azúcar no reductor, además que las plantas no sombreadas luego que se les retiraba la sombra los niveles de nitrato disminuían rápidamente. Esto se debe a que la reducción del nitrato en las hojas es función de la intensidad de luz (Burstón 1943) aunque Lockerson (1952) cit. por Howell (1960) trabajando con soja, indicó que la reducción del nitrato era más lenta en días cortos que en días largos. Probablemente esto se deba a la diferencia en la radiación total más que a un mecanismo de longitud de días.-

El vigor de las plantas es muy importante para el rendimiento. En el momento de floración el número de flores que finalmente se desarrollan en chachas es muy bajo, 13 a 22% (Swan 1959) cit. por Howell. y este número puede ser menor si la planta ha sufrido durante su desarrollo.

Howell (1960) determinó que el sombreado de plantas durante este período incrementa el aborto de chachas. Esto es debido a la disminución de los niveles de azúcar en las hojas o a un desequilibrio en el balance de azúcar en el sistema la planta. Este efecto del sombreado tiene mucha significación al considerar las variaciones naturales en la intensidad de luz que se produce con los períodos de nubosidad.-

Sakamoto (1965) informó que si se practicaba un sombreado artificial hasta lograr un 70-75% de la intensidad natural durante la floración se reducía el área foliar. Si luego de 6 días se retiraba la sombra, una gran proporción de la energía recibida era usada para la producción de hojas más que en la formación de flores con lo que se disminuyó los rendimientos de semilla. Si este sombreado se realizaba más tarde, se provocaba un aborto de chachas, caída de hojas.-

La función de síntesis colabora en la materia seca acumulada en la semilla. Toda la disminución en esta función por las hojas resulta en una disminución de rendimiento de semilla.-

Togari et al (1955) cit por Howell (1960), informó que las pérdidas de peso de las estructuras vegetales y órganos florales para explicar las ganancias de peso de las semillas. Molinar (1955 y 1958) cit por Howell (1960) en una experiencia en que se interdió el riego en una hoja individual durante el desarrollo las semillas, encontró que esta se acumulaba en las semillas producidas en el nudo de esa misma hoja. Las sustancias producidas por las hojas van solamente a las semillas en estado de desarrollo. Si se seca las hojas de un cierto nudo las chauchas y semillas de ese nudo no se desarrollan y si se comparan con las chauchas de un nudo, las sustancias sintetizadas por las hojas de ese nudo, se trasladan hacia abajo en una gran proporción.

Las semillas en una chaucha no se desarrollan todas a un tiempo. Moto et al (1954) cit por Howell (1960), informa que en una chaucha de 3 semillas, empieza a desarrollarse primero la semilla apical, seguida por la basal y finalmente la central, luego de lo cual se repite este ciclo.

LA LUZ COMO REGULADORA DE LAS FASES DEL DESARROLLO

La relación entre horas luz / oscuridad tiene un efecto muy importante en la determinación de la floración y maduración de la planta de soja.

Garner y Allard (1920) cit por Reester (1949), en un experimento en invernáculo con 4 variedades de soja; mandarin, fohin, siloxi y tomo, en que fueron expuestas a períodos de luz de 5 a 15 horas observaron que cuando la iluminación consistía en una simple exposición de 12 horas o menos, la longitud del período desde germinación a floración era solo ligeramente acortado en las variedades tempranas, (mandarin) y fue proporcionalmente mayor en las variedades mas tardías. En la variedad mas tardía, siloxi, este período fue reducido a menos de la cuarta parte del requerido a la iluminación normal del verano. Bajo una iluminación de 12 horas o menos todas se volvieron variedades precoces y hubo poca diferencia en el tiempo requerido por ellas para alcanzar la floración.

Los mismos investigadores en 1940 en otro experimento en condiciones de campo, donde plantaron las mismas variedades a intervalos de 4 a 5 días a través de la estación, obtuvieron respuestas pronunciadas en las respuestas de las variedades precoces y tardías a los cambios en la longitud del día. Concluyeron que en condiciones de campo, las diferencias en la s respuestas de las variedades precoces y tardías, era en su mayor parte debido a la longitud del día.

Tratando de contrarrestar el efecto de la longitud del día, interrumpieron el período de luz con cortos períodos de oscuridad pero no obtuvieron resultado. Posteriormente Parker y Mortimer (1950) cit por Cartter y Hartwig (1962) usando diferentes períodos de luz artificial y oscuridad determinaron que el factor controlante de la floración era la longitud del período oscuro y que este no podía ser interrumpido.

Fascale et al (1963).--La soja es una planta de días cortos, pero existe diferencias varietales en la respuesta a la duración del día requerida para iniciar la floración. En el hemisferio norte las variedades se distribuyeron regionalmente según sus exigencias fotoperiódicas, en franjas paralelas a los grados de latitud. La diferente reacción fotoperiódica mas que las exigencias térmicas, es lo que determina la clasificación en grupos de precocidad; la duración del período vegetativo está definida por el fotoperíodo durante el subperíodo crecimiento floración.

Por regla general la soja empieza a florecer cuando el día se hace menor de 14,30 horas para la localidad de M.S.A.S. una duración del día menor que esto, acelera el desarrollo y cuando los días tienen menos de 12 horas casi todas las variedades florecen de 21 a 28 días. El valor crítico (umbral), por debajo del cual la soja inicia su floración es específico para cada variedad y determina en parte el área de adaptación y época de siembra.

Según Cartter y Hartwig (1962) y Phaelman (1959) en el verano, la longitud del día es mayor a medida que aumenta la latitud. Por esta razón una variedad retarda su floración cuando se la trasladada a su zona de adaptación a latitudes mayores y viceversa. Las variedades precoces, grupos 0 y I, aparecen como indiferentes al fotoperíodo en bajas latitudes. Según Abel (1961), esto se debe, a que la mayor duración del día en esa latitud se encuentra por debajo del nivel crítico necesario, por lo que esta variedad florece cuando se han cumplido sus requerimientos térmicos. (Fascale y col 1963)

La fecha de floración es afectada por la temperatura y el fotoperíodo. Con aumento de temperatura y disminución del fotoperíodo se adelanta la floración. (Van Schaik et al 1958)

Howell (1960) informa que por encima de 13 °C, el fotoperíodo se vuelve factor determinante de la floración, pero por debajo de este valor no es posible inducir la floración. Según Van Schaik et al (1958) la duración del período de floración a una temperatura entre 26 y 32 °C, se incrementa

con los aumentos de fotoperíodos de 12 a 20 hs. A temperaturas inferiores los datos son confusos.

El número de flores por nudo y por planta también aumenta en promedio para las dos variedades (Midwest y Clark) al aumentar el fotoperíodo y el efecto es mayor con aumentos en la temperatura. Este aumento en el número de flores en los días más largos puede ser explicado por un mayor crecimiento vegetativo y vigor de las plantas y por un período más amplio de floración.

Plantas sujetas a un fotoperíodo de 12 hs. indican la floración relativamente temprana luego de la emergencia, pero le falta tamaño y desarrollo para soportar muchas flores.

En el experimento de Van Schaik et al (1958), el porcentaje de flores caídas es mayor con el aumento en el fotoperíodo. La caída de flores depende de la variedad. En un ensayo de campo con cuatro variedades (T109, Mukden, Midwest y Ac - 2300-2) se encontró que las variedades Mukden y T109 producen relativamente menos flores que las otras dos. Mukden con el menor número de flores obtuvo la mayor eficiencia con el mayor porcentaje de retención de cápsulas. Midwest produjo el mayor número de flores pero perdió la mayoría antes de madurar.

El rendimiento depende no solo del número de cápsulas producidas, sino también del número de semillas por cápsulas, su tamaño. Midwest y Ac 2300-2 rindieron considerablemente menos que las otras, debido a que aquellas tuvieron mayor número de semillas por cápsulas y mayor tamaño. T109 produjo semillas más grandes y mayor número de semillas por cápsula que Mukden pero rindió menos que estas pues tenía menor número de cápsulas. El mismo autor encontró que el tiempo entre la aparición de la primera flor y la primera cápsula parece no depender del fotoperíodo.

El período de fructificación maduración según Pascual y col. (1963) es netamente térmico, por lo tanto cuanto menor es la temperatura por las siembras tardías más largo será este período. Datos de Leffler en Trappe en 1958, en que la siembra muy tardía del 12 de julio dio un período fin de floración maduración mayor que en siembras anteriores. Pero en datos de Leffler (1961), Osier y Carter (1954), Hartung (1954) y Abel (1961) indican que este período disminuye con las sucesivas épocas de siembras.

FECHAS DE SIEMBRA

Toda localidad presenta una estación de crecimiento con características propias de temperatura, fotoperíodo, distribución de lluvias, fertilidad de suelo, etc que determinarían la variedad, época de siembra y densidades adecuadas para lograr los mayores rendimientos de semillas.

Según Cartter et al. (1962) el factor fecha de siembra, es por sí solo de mucha importancia en la producción de soja, afectando el desarrollo de la planta en varios de sus estados a través de la respuesta a la longitud del día y a la temperatura.

Smith et al (1961), Hartwig (1954), y otros concuerdan en que el factor que en primer lugar determina la fecha de siembra es la temperatura del suelo y del aire. En latitudes altas la primer fecha de siembra es en la primavera cuando la temperatura del suelo lo permite está cercana al solsticio de verano y la floración se iniciará pasándose en los días decrecientes y al llegar a un umbral fotoperiódico. Pero en latitudes mas cercanas al ecuador donde la temperatura permite siembras muy tempranas las plantas de soja pueden lograr sus requerimientos fotofisiológicos y florecer aún en los días crecientes de la primavera con el consiguiente resultado desfavorable sobre la productividad general. En estas regiones la longitud del día es el factor mas importante en la elección de la fecha de siembra.

La frecuencia y distribución de lluvias es otro factor que hay que tener en cuenta para la elección de fechas de siembras pues es necesario que el cultivo obtenga agua suficiente durante el desarrollo y que en el momento de la maduración dela semilla no sea húmedo.

Cada variedad tiene un ciclo vegetativo particular por lo que las fechas de siembras serán específicas para cada variedad y localidad. (Reaster 1949, Hartwig 1954, Caler y Cartter 1954).

Según Camper y Smith (1958) el número de plantas conseguidas depende de la densidad de semillas sembradas y de las condiciones ambientales en el momento de la siembra mas que de la variedad o fecha de siembra.

Smith et al (1961) y Hartwig (1954) hallaron que la velocidad de emergencia es muy reducida en siembras muy tempranas en la primavera lo mismo que su crecimiento posterior. Con el retraso de las fechas de siembra se obtiene un aumento en el ritmo de crecimiento. En la producción de soja es necesario que un cultivo cubra el suelo lo antes posible para un buen control de malezas y reducir el número de labores.

Un buen sombreado se logra con una distancia entre hilera reducida y una fecha de siembra no muy temprana. Las plantas sombreadas muy temprano crecen a un ritmo muy lento y son superadas por las milpas. Smith et al (1961) comprobaba que las siembras muy tempranas son alcanzadas en su desarrollo, por plantas sembradas 15 días mas tarde cuando ya el suelo se encuentra mas templado, comenzando a sombrear el suelo a la misma fecha con el resultado de que las primeras necesitan controlar malezas por 15 días mas. (Hartwig 1954; Caviness y Smith 1959)

Un caracter importante en el cultivo de soja es la altura por estar relacionada con el control de malezas, varios problemas de cosecha y rendimiento. La altura depende de la variedad, densidad, condiciones ambientales pero fundamentalmente de la fecha de siembra. Las variedades muy bajas o altas, que causen problemas de cosecha no son recomendadas generalmente y las variaciones en densidad recomendadas no producen cambios muy grandes en este caracter.

La acción de la fecha de siembra sobre la altura es mediante la regulación del crecimiento por la temperatura y fotoperíodo.

En las variedades de hábito de crecimiento determinado este se detiene al iniciarse la floración, mientras que en las de hábito indeterminado, continúa (Harvey 1967).

En regiones alejadas del ecuador la máxima altura se logra en la primera fecha de siembra. (Nelson y Robert 1962; Torrie y Briggs 1955; Osler y Cartter 1954). En regiones mas cercanas al ecuador, las siembras de media estación producen plantas mas altas que siembras mas tempranas o mas tardías (Weiss et al 1950 cit por Cartter et al 1962; Hartwig 1954; Camper y Smith 1958; Caviness y Smith 1959; Abel 1961; Smith et al 1961).

Las variedades de ciclo largo generalmente tienen un mayor desarrollo vegetativo y mayor altura. Las siembras muy tempranas producen plantas bajas. En las siembras tardías, también la altura disminuye y esta disminución se produce antes en las variedades precoces que en las variedades tardías, por lo que las variedades de media estación y tardías están mejor adaptadas para las siembras tarde que las variedades precoces. Por regla general cuando se siembra tarde es conveniente disminuir la distancia entre hilera (Camper y Smith 1958; Caviness 1961; Hartwig 1954; Smith et al 1961).-

Con siembras tarde en la estación y densidades bajas en la hilera las chauchas del primer rudo tienden a localizarse muy cerca del suelo

y este efecto es mayor en las variedades precoces. Como el suelo generalmente no es parejo, no es posible cosechar por debajo de 12 a 15 cms. perdiéndose cierta cantidad de semilla. Normalmente en un rastreo de 5 cms queda 0,5 % de cosecha; de 10 cms, 2,5 % y de 15 cms. queda un 8 % (Weber y Fehr 1966). Los datos que aporta Halway (1967), son mayores, un rastreo de 8 cms contiene 5 % y de 15 cms 12 % de la semilla. Si las plantas por efecto de la fecha de siembra son mas bajas, las pérdidas en la cosecha han de ser mas importantes.

Leffler (1961) no encuentra una relación definida entre fecha de siembra y altura del primer nudo con cauchas.

Según Weber y Fehr (1966) existe una relación entre rendimiento altura y vuelco. Este último no solo determina pérdidas en la cosecha, sino que también, las plantas volcadas no permiten una buena distribución de la luz, disminuyéndose la fotosíntesis. De esta manera aumenta el porcentaje de semillas y cauchas abortadas. Estos autores estimaron en un 13% el aumento en rendimiento de las plantas no volcadas, solamente por factores fisiológicos.

Según Johnson y Bernard (1962) la susceptibilidad al vuelco es una característica heredable (35-75 %).

Las variedades tardías vuelcan mas que las variedades precoces debido posiblemente a su mayor desarrollo (Hartwig 1954; Smith et al 1961; Torrie y Briggs 1955; Weiss et al 1956 cit por Cartter et al 1962)

Según Camper y Smith (1958); Leffler y Barber (1961); Caviness y Smith (1959), las altas densidades en la hilera producen mas vuelco.

Según Caviness y Smith (1959), el vuelco varía de año en año y con las distintas variedades y no está correlacionada con la altura de las plantas. Las plantas gruesas y achaparradas producto de las siembras muy tempranas no son susceptibles a vuelco, mientras que las plantas bajas de las últimas siembras, debido al rápido crecimiento, tienen tendencias a ser finas y vuelcan con facilidad.

Caviness y Smith 1959; Selig y Cartter (1954); Nelson y Robert (1962) coinciden en que el vuelco se incrementa con el retraso en la fecha de siembra. Sin embargo Smith et al (1961); Torrie y Briggs (1955) no encontraron relación entre fecha de siembra y vuelco.

Por otro lado Camper y Smith (1958); Abel (1961) encontraron una disminución del vuelco con el atraso en la fecha de siembra, y esta disminución es mayor en las variedades mas susceptibles

Los datos son contradictorios para fechas de siembra, pero más importante que el retraso de siembra para el avance en la extensión del ciclo de la variedad. (Cartter y Hartwig 1962).

El período entre germinación y floración varía mucho con la fecha de siembra, variedad y condiciones ambientales.

La iniciación de la floración, según Pascual y col (1963); es determinada por la acumulación térmica y el potencial fotoperiódico. Las variedades de ciclo largo tienen mayores requerimientos de horas térmicas y un umbral fotoperiódico más bajo que las variedades precoces.

La mayoría de los autores (Hartwig 1964; Abel 1961; Blair y Cartter 1964; Pascual y col 1963), coinciden en que las variedades precoces en una zona, florecen en un número de días bastante constante independiente de las fechas de siembra, mientras que las variedades de plena extensión ocultan su período al adelantarse la fecha de siembra. Para una zona, las variedades de plena extensión son aquellas que aprovechan mejor la extensión de crecimiento.

Abel (1961); Cartter y Hartwig (1962), al indicar que las variedades precoces presentan un período crecimiento-floración casi constante, indican que el fotoperíodo más largo de esa localidad es suficiente por encima del nivel crítico necesario para la iniciación de la floración de esa variedad.

El período vegetativo de las variedades de ciclo largo se acorta más que el de las precoces con el avance de la fecha de siembra (Blair y Cartter 1964), pudiendo llegar a florecer en 50 - 70 días en las últimas fechas de siembra, comportándose como una variedad precoz. (Abel 1961; Loeffel 1961)

Según Pascual y col (1963); las variedades tardías como semitardías y semi precoces en la zona, en la primera época de siembra, florecen aproximadamente en el mismo número de días que las variedades precoces. En las fechas de siembras sucesivas, la iniciación de la floración se retrasa para luego acortarse nuevamente en las últimas fechas de siembra. Esto se debe a que en las siembras muy tempranas estas variedades alcanzan el umbral fotoperiódico necesario para florecer, aún en la longitud de días crecientes a la primavera. Las variedades tardías no muestran este comportamiento siendo siempre las primeras fechas de siembra las que presentan un período vegetativo más largo.

Abel (1961); Leiffel (1961), Pascale y Col (1963), coinciden en que el período de floración decrece con el atraso en la fecha de siembra en todas las variedades.

El período de frutificación-maduración es de suma importancia en el rendimiento de semilla. Las variedades precoces presentan este período mucho más corto que las variedades tardías. Según Leiffel (1961) y Coler y Cartter (1954), este período se reduce en forma similar para todas las variedades, con el atraso en la fecha de siembra. Hartwig (1954) llega a la conclusión de que para las variedades del grupo V, VI y VII, es necesario 90 a 100 días para obtener un buen rendimiento, mientras que con Habash (IV), el rendimiento cae rápidamente cuando este período fue menor de 70 días. Los resultados de Coler y Cartter concuerdan que existe un número de días mínimo para producir rendimientos aceptables.

Pascale y Col (1963) informan que el período de maduración es netamente térmico y cuando éste se produce a principio de otoño, con menores temperaturas, se alarga en un modo mayor o menor en todas las variedades. Abel (1961) en su trabajo encontró que la variedad más tardía de las empleadas, Improved Pollican (grupo VIII), mantenía constante este período más o menos en 75 días. Para las demás variedades se acortaba y esto era mayor para las variedades más precoces, al retrasar la fecha de siembra.

El número de días que cualquier variedad requiere desde el nacimiento a la madurez es variable. Reaster (1949); Hartwig (1954) informan que dependen de las condiciones de humedad, temperatura, fotoperíodo, balance de nutrientes, densidad y también de las enfermedades de las hojas.

Este período se reduce en todas las variedades, con el atraso en la fecha de siembra, pero esta reducción es mucho mayor en las variedades tardías que en las precoces. (Abel 1961; Leiffel 1961; Pascale y Col 1963; Reaster 1949; Hartwig 1954; Smith et al 1961; Coler y Cartter 1954).

Muchos autores han tratado de encontrar una relación entre el atraso en la siembra y el atraso en la fecha de maduración. De 2 a 14 días de atraso en la siembra producen un día de atraso en la maduración, dependiendo de la latitud, variedad y año. (Leiffel 1961). Las variedades de plena estación no modifican su fecha de madurez hasta que no se ha llegado a una fecha de siembra determinada, para recién luego de ella, empezar a retrasarse lentamente. Estas variedades responden más al efecto fotoperiódico que las más precoces.

Si un productor desea obtener una cosecha temprana, solo lo puede hacer empleando una variedad precoz en una siembra temprana.

Los productores que deseen obtener una cosecha prolongada para utilizar mejor sus máquinas debe plantar dos variedades de distinto grupo de madurez, en una fecha normal, antes que plantar una variedad en dos fechas distintas. En fechas tardías, las variedades de plena estación producen mas, cubren mejor el suelo, no hibernan las chanchas tan cerca del suelo como las variedades precoces, dan semillas de mejor calidad y posiblemente menor incidencia de enfermedades. (Smith et al 1961; Abel 1961 Feaster 1949; Hartwig 1954; Caviness y Smith 1958)

Torrie y Briggs. (1955) no encontró diferencias entre variedades precoces y tardías con el retraso de las siembras, sobre la maduración.

Abel (1961) observando el comportamiento de variedades muy tempranas, grupo IV, y muy tardías, grupo VIII, llegó a la conclusión de que el comportamiento era muy distinto. Las primeras acertaban casi enteramente su ciclo en el subperíodo floración-maduración, mientras que las segundas lo hacían en el período vegetativo exclusivamente. El período reproductivo de una variedad muy temprana fue de 119 días en la primera siembra y 69 en la última. Por el contrario el número de días de la floración a maduración de las variedades mas tardías permaneció constante en todas las fechas de siembras, pero el número de días para florecer se redujo de 111 a 52 en la última fecha. La longitud relativa en los períodos antes y después de la floración de la variedad intermedias, fueron a su vez intermedias.

Leffell (1961) en Maryland encuentra que la relación entre fecha de siembra y fecha de madurez se ajusta mejor a una curva que a una recta. En las variedades del grupo IV y V el ciclo total se acorta con el retraso de la siembra y luego se alarga en la última. En las variedades del grupo VII el ciclo total siempre se acorta.

RENDIMIENTO

Es el caracter de mayor importancia en el cultivo y es el que en última instancia nos determina si el cultivo es posible en la zona. Es un caracter que depende de la densidad de plantas, el número de chanchas por planta, número de semilla por chancha y el peso de las semillas. Todas estas características están relacionadas entre si.

La fecha de siembra que determina un largo período vegetativo, condiciones ambientales adecuadas durante la floración y formación de semillas, con un período seco y frío luego para permitir una rápida maduración antes de las primeras heladas, son las condiciones para un rendi-

niento elevado.

Para cada localidad existe un grupo de madurés, y dentro de ese grupo una variedad capaz de adaptarse a las condiciones de la estación y dar los mas altos rendimientos de semilla. Variedades de ciclo mas corto rendiran menos y variedades de ciclo mas largo no podrán madurar antes de las heladas, produciendo entonces por debajo de su capacidad y con semillas de poor calidad.

La densidad es un factor que es necesario considerar al utilizar una variedad. El espaciado y la densidad óptima de siembra dependen del área de la variedad y de la fecha de siembra.

Leffel y Barber (1961) encontraron que la importancia del espaciado sobre el rendimiento, disminuye del norte al sur en E.U. En el norte, las distancias entre hileras de 50 a 60 cms con carpidas producen mayores rendimientos que espaciados mas anchos carpidos, o espaciados no carpidos de 20 cms. En el sur, cuando se emplea variedades de plena estación en la fecha óptima, no existe diferencia entre el espaciado ancho (90-100) y los mas angostos.

Generalmente se recomienda siembras mas densas que lo necesario para obtener un rendimiento óptimo de manera de asegurar un cultivo uniforme, rápido crecimiento y control de malezas, evitar un enramamiento excesivo que dificulte la cosecha e inducir la formación de chanchas a un nivel mas elevado sobre el suelo (Leffel y Barber 1961).

Los rendimientos de las distintas variedades de soja cuando son plantadas en sus lugares de adaptación son bastantes uniformes.

Nelson y Robert (1962) en Washington, con variedades del grupo O y I obtuvieron rendimientos de 41-44 bushels/acre

Osler y Carter (1954) en Illinois con variedades del grupo III y IV obtuvieron rendimientos de 40-45 bushels/acre

Dinmock y Warren (1955) en Ottawa Canada, logró rendimientos de 39-42 bu/ac con var. del grupo O

Leffel (1961) en Maryland con variedades de los grupos IV, V y VI obtuvo rendimientos de 31 bu/a en promedio.

Smith et al en Virginia (1961) obtuvo rend. de 30-40 bu/ac con variedades de los grupos V y VI.

Abel (1961) en California, rend. de 40-45 bu/ac con var. de los grupos VI y VII

El efecto de la fecha de siembra sobre el rendimiento difiere algo con el norte que en el sur. En el norte la estación de siembra no permite que

la planta florezca antes del día mas largo del año, mientras que en el sur al ser esto posible, las plantas de las primeras siembras producen un gran aborto de flores debido a su pobre desarrollo y el rendimiento es reducido.

El período de siembra en el norte, es de mas o menos 30 días; primeros días de mayo a primeros días de junio, mientras que en el sur se extiende desde principio de abril a principios de julio y aún agosto (Hartwig 1954; Abel 1961) (Dimmock y Warren 1953; Nelson et al 1962; Osler y Cartter 1954).

En los trabajos realizados en el norte, Otawa, Hemmington, los rendimientos decrecen desde la primera fecha de siembra en mayo hasta la última. En trabajos realizados en áreas mas al sur, (Osler et al 1954; Torrie et al 1955) se nota un comportamiento diferente entre las variedades precoces y tardías. Estas últimas obtienen sus mayores rendimientos en las primeras épocas de siembra para luego decrecer. Las variedades mas precoces logran su máximo rendimiento en la segunda y tercera fecha de siembra, 15 al 30 de mayo con rendimientos inferiores antes y después de esto.

Leffert en (1961) halló una relación curvilínea entre rendimientos y fecha de siembras. Los rendimientos de las variedades del grupo IV aumentan ligeramente con los primeros 20 o 30 de retraso en la siembra (20 a 30 de mayo). El rendimiento de las variedades de los grupos V y VI es máximo en las primeras siembras, (1 al 10 de mayo) decreciendo luego. Según este autor las variedades precoces mantienen mas los rendimientos con el atraso en las siembras que las variedades tardías.

En áreas mas cercanas al ecuador, las variedades tardías producen mas que las precoces y admiten una siembra desde mediados de abril a fines de mayo sin mucha variación en los rendimientos. Cuando se las siembra tarde el rendimiento disminuye, pero aún así es mayor que el de las variedades precoces sembradas tarde.

Según Abel (1961) la rápida caída que sufre el rendimiento de las variedades precoces sembradas tarde se debe a una disminución del período de frutificación.

En el sur la fecha adecuada de siembra para las variedades tardías parece ser del 1 al 20 de mayo mientras que para las variedades precoces es algo mas tarde, 20 al 30 de mayo. Esto parece que es debido a que las variedades precoces sembradas a principio de mayo, florecen y desarrollan semilla durante el período cálido y seco del verano. Los mayores rendimientos se obtienen para estas variedades cuando el período de floración

y fructificación se ubica inmediatamente después de ese período. (Feaster 1949; Hartwig 1954; Caviness y Smith 1959; Abel 1961; Loeffel 1961; Smith et al 1961; Camper y Smith 1958; House 1961)

En Bs.As. y col(1963) en un trabajo de campo de variedades y fechas de siembra utilizando variedades del grupo C, IV, VI y VIII obtuve los mayores rendimientos con las variedades tardías y semitardías en todas las fechas de siembras. Coincuerda con Weiss et al (1956) en que los rendimientos están correlacionados con la duración del período vegetativo.

En las variedades semitardías se insinúa una mejor época de siembra a principio de noviembre, mientras que las variedades precoces aumentan sus rendimientos hasta las siembras de comienzos de diciembre.

Hartwig (1954) en Florida en un ensayo con variedades del grupo VI obtuvo los mayores rendimientos en las siembras del primero de junio.

CALIDAD DE LA SEMILLA

Es una característica que determina el valor de mercado y la viabilidad de la semilla almacenada para siembra. Se mide en base a la manurja, daño por arrugamiento, rotura de la cubierta de la semilla, porcentaje de germinación tamaño, enfermedades, etc.

Los investigadores concuerdan Hartwig 1954; Feaster 1949; Caviness et al 1959; Abel 1961; Loeffel 1961) en que las variedades de ciclo mas largo adaptadas a la localidad y que logran madurar antes de las heladas de otoño obtienen mejor calidad de semilla que las variedades precoces.

Según Smith et al (1961); Camper y Smith (1958); Feaster (1949) la fecha de siembra tiene poco efecto sobre la calidad de las semillas de variedades tardías, excepto para las últimas fechas en que la maduración es apresurada por las heladas.

Con las variedades precoces, las fechas de siembras que ubican el período y maduración de la semilla inmediatamente de pasado el período caliente y seco producen las mejores calidades (Feaster 1949). Las variedades precoces mejoran su calidad al retrasar la fecha de siembra (Torrie y Briggs 1955; Caviness et al 1959; Hartwig 1954)

Loeffel (1961) encontró que las variedades precoces, Clark y Perry, mejoraban con el atraso de la fecha de siembra pero que las tardías empeoraban. Caviness et al (1959) informó que las mejores calidades de semilla se obtenían con las siembras de media estación en las variedades tardías empeorando en las siembras anteriores y posteriores.

En un estudio sobre el porcentaje de germinación realizado por Erben et al (1965) en variedades precoces, medias y tardías cosechadas desde siembras tempranas a muy tardías encontraron que la calidad de la semilla era generalmente mas alta en las últimas fechas de siembras con la excepción de las variedades precoces sembradas muy temprano y que maduraban antes del período seco y caliente y las variedades de ciclo largo que maduraban luego a ese período cuando eran plantadas temprano. Con pocas excepciones las semillas mas chicas producto de las siembras tardías presentaban un mayor porcentaje de germinación en laboratorio.

Esto sugiere que las condiciones que favorecen la producción de semillas grandes, como por ejemplo las siembras tempranas, tambien favorecen la producción de semilla de bajo % de germinación.

Cartter y Martwig (1954) dicen que las condiciones frescas y secas durante el desarrollo de las semillas favorecen una buena calidad, mientras que clima húmedo y cálido con lluvias frecuentes produce semillas de baja calidad y clima muy caliente y seco con sequías, heladas producen semillas pequeñas de color verdoso.

Smith et al (1961) determinó que otro factor que afecta la calidad de la semillas es el tiempo que estas permanecen en la planta despues de madurar. Cosechando a intervalos de 2 semanas luego de la madurez las semillas de todas las variedades se deterioraron cuando se dejaron en el campo, pero las semillas de las variedades tempranas se deterioraron mucho mas. Esto fue explicado por el hecho de que estas semillas maduraron durante tiempo cálido, factor que favorece un rápido deterioro.

La decoloración causada por la *Cercospora kikuchii* causa una reducción comercial internacional de la semilla pero poco si es utilizada en molino.

Leffel (1961), informa que existen diferencias varietales en la susceptibilidad a la *Cercospora* y que hay un decrecimiento en el ataque con el sucesivo retraso en la fecha de siembra.

TAMANO

Es un caracter que concierne poco al productor de semilla según Smith et al (1961) escépto en lo que afecta a la calidad de esta. Varía considerablemente debido a la localidad, año y fecha de siembra, pero el tamaño relativo de las distintas variedades permanece constante independiente de otros factores. Por esta razón es usada en la descripción de variedades y se expresa como peso en gramos de 100 semillas.

El peso de las semillas no es afectado en mayor grado por la fecha de siembra aunque disminuya en las últimas debido a problemas de inmadurez (Calder y Carter 1954; Abel 1961; Camper y Smith 1958).

Leffler (1961) informa que en sus estudios las variedades precoces presentaban una relación curvilínea con el número de semillas en fechas intermedias mientras que las variedades tardías la relación era lineal y siempre decreciente.

COMPOSICION QUIMICA

Desde el punto de vista industrial se ha prestado mucha atención al contenido de proteína, aceite y número de yodo del aceite.

Según Feaster (1949) el contenido de aceite como el de proteína son características varietales pero son influenciados por el medio ambiente, en particular por la temperatura.

El contenido de aceite varía muchísimo con el año pero parece que decrece ligeramente con el retraso en la fecha de siembra, haciéndose evidente con siembras muy tardías (Simcock y Warren 1953; Torrie y Briggs 1955; Calder y Carter 1954; Feaster 1949; Camper y Smith 1958; Smith et al 1961; Henson y Carr cit(3)).

Hartwig (1954) no encontró en su experimento influencias por fechas de siembras en el contenido de aceite y la variación debida a los diferentes años para cada variedad fue muy reducida.

Leffler (1961) encontró un aumento en el contenido de aceite de las variedades precoces Clark y Perry, y luego una disminución al retrasar las fechas de siembras. Las variedades de plena estación Norman y Lee disminuyen siempre.

Se ha sugerido que la inmadurez y baja calidad de las semillas proveniente de las últimas siembras son los responsables del bajo contenido de aceite.

Según Feaster (1949) el contenido de proteína al igual que el de aceite varía entre variedades y es influenciado por la fecha de siembra. Las condiciones responsables de un alto contenido de aceite tienden a producir bajos contenidos de proteína y viceversa.

Carter y Hartwig (1962); Calder y Carter (1954); Leffler (1961); Simcock y Warren (1953) y Feaster (1949), han informado que el porcentaje de proteína tiene un pequeño aumento con el retraso en la fecha de siembra, mientras que Camper y Smith (1958); Smith et al (1961); Hartwig (1954); Torrie and Briggs (1955) no encontraron tendencias en las varia-

diones del contenido de proteínas.

Según Leffel (1961); Torrie y Briggs (1955); Yeaster (1949); Dimmock y Warren (1953) el número de yodo del éssite tiende a aumentar ligeramente con el retraso en la fecha de siembra, mientras que Caler y Cartter (1954) con datos muy variables determinaron una ligera tendencia a disminuir con el retraso en las fechas de siembras.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó durante el año 1966 - 67 en la Estación Exp. Dr. Mario Cassinoni, Paysandú. Se utilizaron 8 variedades (Dorman, Mill, Good, Jackson, Ogden, Leo, Mallesoy 71 y Jew 45, sembradas en 4 épocas de siembras; 21 de octubre, 14 de noviembre, 22 de diciembre y 5 de enero.

El diseño empleado fue el de parcelas divididas con tres repeticiones. Pochade siembra como parcela mayor y variedades como subparcela. Una parcela consta de 60 hileras de 6 mts de largo separadas 75 cms entre sí. Como no se contó con inoculante específico de las variedades, se realizó una fertilización con uréa a razón de 420 grs. por bloque en el momento de la siembra y esto significa de 47 a 50 kg por há. de uréa.

La siembra se realizó con sembradora a mano. La primera, segunda y cuarta siembra se le hizo un único riego de manera de asegurar la germinación, de 30 lts por hilera, en una franja de 10 cms de ancho. El control de maleza se hizo con azada de mano cuando fue necesario. El ataque de insectos se controló con Lindex en 4 oportunidades.

Se cosechó a mano los cuatro metros centrales de cada parcela en el momento en que las plantas y semillas estuvieron maduras. En las últimas parcelas cosechadas fue necesario segar las plantas luego de la cosecha debido a que el tiempo muy húmedo favoreció el ataque de hongos a las chucher y semillas. Las semillas trilladas fueron secadas a estufa hasta un 10 al 3 % de humedad luego de lo cual se compararon rendimientos.

MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en el período 1966-67 en la estación Exp. Mario Cassinoni, Paysandú, sobre una pradera parda sobre limo de fray bentos. Se utilizaron 8 variedades de soja: Dorman, Hill, Hood, Jackson, Ogden, Lee, Hallesoy 71 y Jew 45 sembradas en 4 épocas de siembra que fueron el 21 de octubre, 14 de noviembre, 22 de diciembre y 5 de enero.

La siembra del 21 de octubre se tuvo que anular por causa de las hormigas. La tercera época tenía que ser sembrada el 10 de diciembre pero no se realizó por lluvias persistentes.

Se empleó el diseño de parcelas divididas con tres replicaciones en el que fecha de siembra fue la parcela mayor y variedad la subparcela. Una subparcela consta de dos hileras de seis metros de largo separadas 75 cms entre si. Como no se contó con inoculante específico de las variedades, se realizó una fertilización con urea a razón de 420 grs. por bloque en el momento de la siembra que representa 47 a 50 kgs por há de urea. No se fertilizó con fósforo ni con potasio pues se consideró que el suelo contenía suficiente cantidad de estos elementos por fertilizaciones anteriores.

La siembra se realizó con sembradora a manera Planet Jr a razón de 70 gramos por subparcela con la intención de lograr una densidad en la hilera de 25 a 30 plantas por metro. Se aplicó riego a razón de 30 lts por hilera en una franja de 10 cms de ancho a la primera, segunda y cuarta época en el momento de la siembra de manera de asegurar la germinación. El control de maleza se hizo con azada de mano cuando fue necesario. El ataque de insectos combatió con Endrex en 4 oportunidades. Se cosechó a mano los cuatro mts centrales de cada subparcela en el

en el momento en que las plantas y semillas estuvieron maduras. En las últimas parcelas cosechadas fue necesario secar las plantas luego de la cosecha debido a que el tiempo muy húmedo favoreció el ataque de hongos a las chauchas y semillas. Las semillas trilladas fueron secadas a estufa hasta un contenido de humedad de 10 a 13 %, luego de lo cual se compararon rendimientos.

III.-

Pertenece al grupo V de madurez. Originada como F_4 de una selección del cruceamiento D 632-15 (Hamboldt x Baniola) x D 49-2925 (B-100 x C10). Tiene altura media, follaje denso, flores blancas, cauchas ligeramente horizontales a la madurez, semillas pequeñas y oval redondeadas. Hilo marrón claro, cotiledones amarillos. Se resiste a enfermedades de la hoja.

En los países de Colombia por las estaciones agrícolas tales en los estados en que se adapta esta variedad se ha comportado mejor que la Var Baniola en rendimiento de semilla y en resistencia a heladas y enfermedades, ausencia de púrpura de la semilla y volcos. (Agr. Jour. V 52 (11))

Don 41.-

Pertenece al grupo V de madurez. Originada del cruceamiento de Ancho x Baniola. (Baniola 1954). Semillas anchas, flores blancas, pubescencia gris. Se decrecimiento determinado (Novell 1960). Son breves relativamente pronto al suelo debido a su tendencia mayor al volco (Smith et al 1961). La semilla tiene mayor tamaño que la Lee y es menor que la semilla de la var Baniola. Según Leitel et al (1961) esta variedad tiene una tendencia a tener tallos secundarios en densidades bajas y a volcar con altas densidades.

Orgen.-

Grupo VI. Originada del cruceamiento de la variedad Tokio x #1.9461. Presenta el defecto de un caña excesiva de flores durante períodos cálidos y secos. (Camper y Smith 1956). Las semillas son más hilo-verdosa, flores púrpuras, pubescencia gris. Es susceptible a la dolencia de las cauchas. Es unos 10 días más precoz que la Lee, siendo comparable a esta en rendimiento. (Agr. Jour. V 52 II)

1955.-

Grupo VI. Origen en la F5 del cruzamiento de Acandio x (Ogdon x C15). Altura media, follaje denso, flores púrpuras, pubescencia gris las semillas casi redondas con hilo color tostado de mayor tamaño que la Dorman y Lee. Es mas resistente a la dolencia que la Ogdon pero la var Lee lo supera en esta característica.

Creada para proveer una var a semilla amarilla para reemplazar la variedad de semillas amarillas. Las pruebas regionales han establecido que la variedad Wood es superior a la Ogdon en rendimiento de semilla contenido de aceite, resistencia al daño y a las enfermedades de la hoja. (Agr. Jour. V 52 N 11).

Según Smith et al (1961). presenta una emergencia mas lenta que las variedades Dorman y Lee con un crecimiento posterior tambien mas lento que favorece la competencia de las malezas.

1961.-

Grupo VI. Origen como F3 del cruzamiento de la C-100 x C15. Es la mas tardía del grupo. Presenta una altura reducida, follaje denso y desahollado, flores púrpuras en largos racimos, pubescencia cortada, semilla redonda con hilo negro color amarilla. La variedad Wood es superior a la Ogdon en rendimiento, contenido de proteína, calidad de semilla, resistencia al daño. Es una variedad muy recomendada (Johnson 1963).

1961.-

Grupo VII. Selección de Volante x (Volante x F11111).

Las semillas son siempre redondas de color amarillo, las flores son blancas y las chachas gris oscuras con pubescencia gris (Johnson 1963). Es muy resistente al viento y se adapta bien a suelos livianos. Su rendimiento es superior a la variedad, siendo similar en cantidad de proteína y de aceite.

Illinoi 71.-

no se encontró biología.

Ill. 45.-

Grupo VIII. selección de semilla desconocida. es de porte ra-
co. Flores de color púrpura. Semillas amarillas con hilio negro anillo-
rado, pubescencia marrón. (Sarnhart 1954)

Es de mayor porte que la Jackson y puede ser plantada hasta un tanto
que esta. (House 1961)

RESULTADOS Y DISCUSION

EN la tabla adjunta se han llevado los rendimientos a kg/ha de las variedades en las distintas épocas de siembras.

Var.	14 nov	22 dic	5 ene	Prom.
HOOD	1081.1	1195.5	1397.7	1191.4
JACKSON	853.2	1416.3	1197.7	1153.7
JEN 45	830.9	1208.0	1388.0	1142.3
DOMMAN	757.8	1212.1	1347.1	1105.6
LEE	830.5	1212.9	927.1	1006.8
OGDEN	557.3	1006.2	1049.7	871.1
HALLSBOY	662.1	762.9	1008.7	811.2
HILL	527.5	609.3	857.4	664.7

Se hizo el análisis de variancia para variedad, fecha de siembra e interacción fecha de siembra-variedad. Solamente para variedad se encontró un valor de "F" mayor que el valor de "F" de tablas a nivel 5 %.

Esquema del análisis de variancia.-

Fuente de variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	"F" calcul.	"F" (.05) tablas
Replicaciones	2	96548.64	48274.32		
Epocas	2	701336.42	350668.21	3.24	6.94
Error (a)	4	423926.75	108231.69		
Variedades	7	872456.41	124636.63	8.39	2.27
Epoca x var	14	270779.05	19341.36	1.30	1.98
Error (b)	39 (c)	579077.24	14848.13		
TOTAL	68				

Error (a) = Tot. Parcelas grandes - Replicaciones - Epocas

(c) .-Se pierden 3 grados de libertad por las tres parcelas perdidas en la compar. variedades se utilizó el promedio de rendimientos en la prueba "t". El resultado es el siguiente:

		5%	1% (significación)
WOOD	1191.4	/	/
JACKSON	1155.7	/	/
JAN 45	1142.5	//	//
DOMIN	1105.6	///	///
LISA	1006.3	///	///
OSMAN	871.1	//	//
AMBERLEY	811.2	//	//
ALAN	664.7	/	/

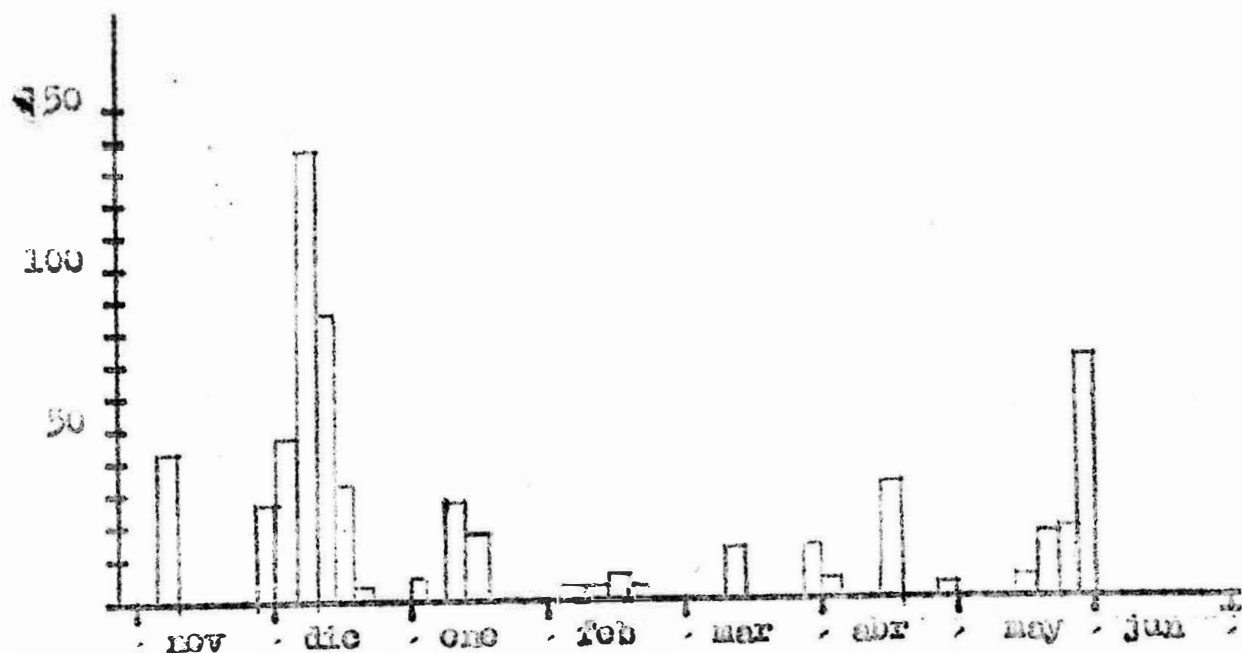
Las variedades wood, jackson, jan 45, osman, y lisa no difieren significativamente entre sí. Las variedades wood y jackson dieron rendimientos superiores a las var. alan, amberley y david, y a la mill a nivel 1 %. La var. osman se presentó superior a la var. mill a nivel 5 % pero no a nivel 1 %. Las demás var. no difirieron significativamente entre sí.

A pesar de no haber sido el plantío en el terreno de las 6 fajas de siembras, se notó una tendencia a aumentar el rendimiento con el aumento de la fertilidad química. Debido a los malos tiempos, sequía, heladas y falta de cultivo se presentó una reducción de rendimiento de agua en ese período perjudicó como para las plantas de las primeras fajas de siembra, produciendo un gran porcentaje de chauchas verdes y semillas caducas, que las de la última faja de siembra.

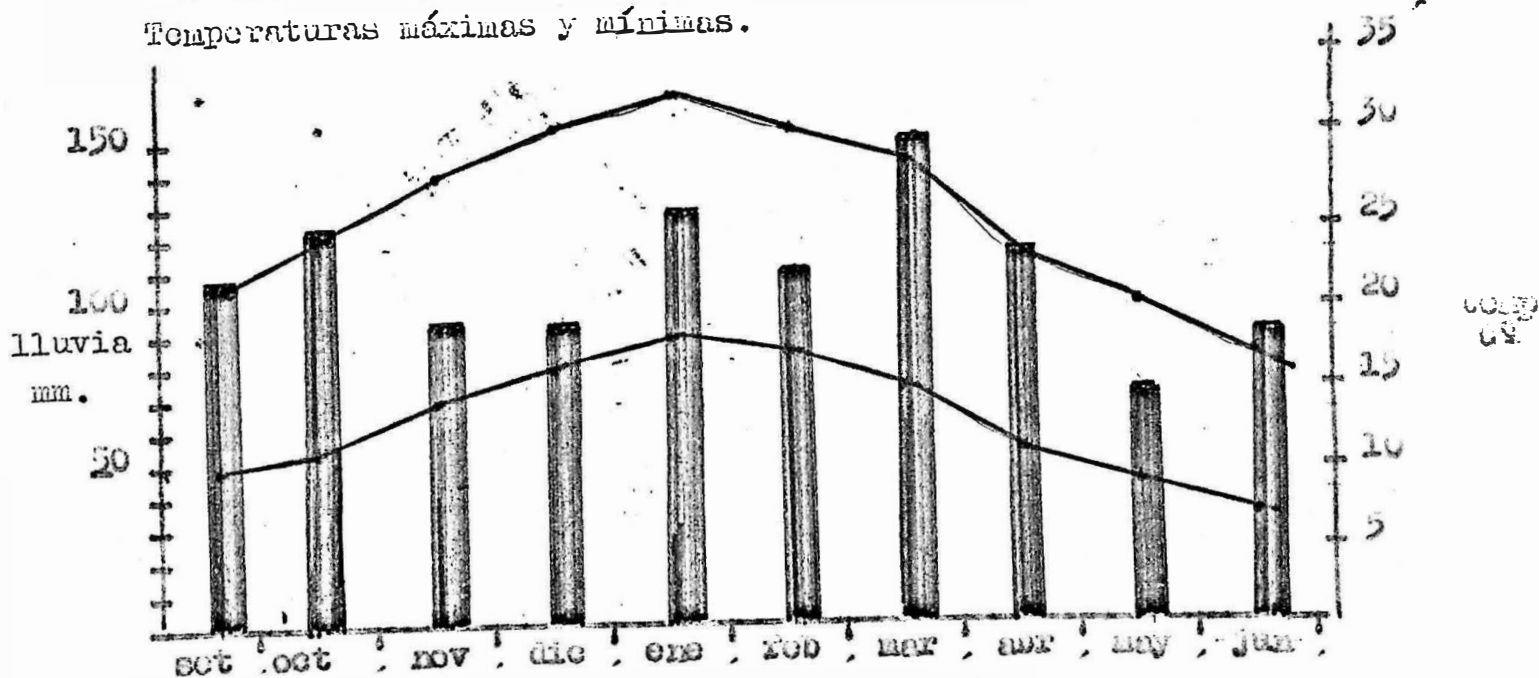
El ensayo no contó con prueba de considero que como se ve visto puede haber interferencia con variedades. Por otra parte las variedades de ciclo largo tienen semillas de mayor tamaño que las variedades precoces lo que obliga a corregir el peso de semillas sembradas por tamaño para la obtención de plantas de diferentes en la hilera.

Tampoco se tomaron datos de fecha de floración, altura del primer nudo con entrenudos, delimitación, vales y fecha de maduración que son necesarios para conocer el comportamiento de una variedad lo mismo que resistencia a enfermedades.

Gráfica de agua caída en la estación 1966 - 1967



Gráfica de temperatura y agua caída promedio, (período 1957 - 1960) Temperaturas máximas y mínimas.



Informe de gastos de funcionamiento por personal

C.C.	Categoría	Vencimientos								Total previsto Presup.
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	I	463.3	746.0	2,14.0	4,00.7	2,22.0	2,00.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	II	611.3	502.4	4,00.3	2,14.0	2,22.0	2,00.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	III	311.3	2,14.0	2,22.0	2,00.0	2,22.0	2,00.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	Total	2,386.3	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	11,452.8
2	I	511.3	2,22.0	2,22.0	1,00.0	2,22.0	2,22.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	II	511.3	2,22.0	2,22.0	2,22.0	1,00.0	2,22.0	2,22.0	4,14.0	25,72.8
	III	511.3	2,22.0	2,22.0	1,00.0	2,22.0	2,22.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	Total	2,544.3	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	11,452.8
3	I	511.3	2,22.0	2,22.0	1,00.0	2,22.0	2,22.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	II	712.3	2,22.0	2,22.0	2,22.0	2,22.0	2,22.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	III	214.2	2,22.0	2,22.0	2,22.0	2,22.0	2,22.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	Total	2,544.3	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	11,452.8
4	I	511.3	2,22.0	2,22.0	1,00.0	2,22.0	2,22.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	II	712.3	2,22.0	2,22.0	2,22.0	2,22.0	2,22.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	III	214.2	2,22.0	2,22.0	2,22.0	2,22.0	2,22.0	4,14.0	2,22.4	25,72.8
	Total	2,544.3	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	11,452.8
Total										
Vencimientos		2,544.3	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	1,452.4	11,452.8

I. 1943

II. 1944

III. 1945

IV. 1946

V. 1947

VI. 1948

VII. 1949

VIII. 1950

Los datos sobre el personal en el presente informe

corresponden al 24 de noviembre de 1950, Tercera 12.

El presente informe, de 20 páginas, es de 1950

Fare.	Locn.	Locn.	Varied	Locn.	Numero de plantas	Peso de semillas
sign.	code.					
1	14 nov	15 jun	Dorman	1	52	491.6
2	" "	" "	Hillesoy	1	48	191.8
3	" "	29 may	Ogden	1	88	106.7
4	" "	15 jun	Jew 45	1	56	229.4
5	" "	" "	Jackson	1	75	353.6
6	" "	" "	Lee	1	55	405.5
7	" "	10 abr	Hood	1	58	300.0
8	" "	10 abr	Hill	1	-	706.0
9	21 oct			2		
10	" "					
11	" "					
12	" "					
13	" "					
14	" "					
15	" "					
16	" "					
17	22 dic	10 jun	Jew 45	5	88	824.8
18	" "	17 may	Ogden	5	154	759.0
19	" "	10 jun	Hillesoy	5	115	249.0
20	" "	10 jun	Hill	5	120	424.5
21	" "	10 jun	Hood	5	94	761.8
22	" "	10 jun	Dorman	5	695	801.0
23	" "	10 jun	Jackson	5	96	900.9
24	" "	" "	Lee	-	-	-
25	21 oct			1		
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32	" "					

Date.	Rechna		Varietal	Acres.	1911.	
	to	from			Yield.	Value.
33	14 nov	29 may	Dorman	2	104	227.0
34	" "	8 mar	Hill	2	125	269.0
35	" "	29 may	Lee	2	92	611.2
36	" "	8 mar	Hood	2	125	665.2
37	" "	---	Ogden	2	98	551.4
38	" "	29 may	Hillesoy	2	97	420.5
39	" "	29 may	Jackson	2	85	654.5
40	" "	29 may	Jew 45	2	92	522.7
41	5 oct	10 jun	Hill	3	132	681.2
42	" "	10 jun	Ogden	3	132	421.4
43	" "	10 jun	Jackson	3	165	748.1
44	" "	10 jun	Hillesoy	3	132	421.4
45	" "	10 jun	Jew 45	3	137.5	772.5
46	" "	10 jun	Hood	3	122	721.5
47	" "	---	Lee	3	-	-
48	" "	---	Dorman	3	-	-
49	5 oct	15 jun	Dorman	1	119	667.0
50	" "	15 jun	Hillesoy	1	104	650.6
51	" "	15 jun	Jew 45	1	97	551.0
52	" "	15 jun	Hill	1	124	521.5
53	" "	15 jun	Hood	1	136	677.7
54	" "	15 jun	Lee	1	142	615.0
55	" "	15 jun	Jackson	1	142	721.5
56	" "	15 jun	Ogden	1	149	752.0
57	22 dec	11 jun	Ogden	2	140	595.7
58	" "	11 jun	Hood	2	115	545.5
59	" "	11 jun	Jew 45	2	110	420.0
60	" "	11 jun	Lee	2	115	605.9
61	" "	11 jun	Jackson	2	132	721.5
62	" "	11 jun	Hill	2	125	196.0
63	" "	11 jun	Dorman	2	117	542.0
64	" "	11 jun	Hillesoy	2	116	520.5

	Fecha de	Fecha de cosecha	Variedades	Núm. de plantas	Peso de cavillos	
65	21 oct	-				
66	" "					
67	" "					
68	" "					
69	" "					
70	" "					
71	" "					
72	" "					
73	22 dic	15 jun	Hill	1	136	447.7
74	" "	15 jun	Jew 45	1	119	951.8
75	" "	15 jun	Lee	1	124	651.7
76	" "	15 jun	Ogden	1	136	708.3
77	" "	15 jun	Jackson	1	133	863.6
78	" "	15 jun	Hood	1	133	889.0
79	" "	15 jun	Halloway	1	142	919.1
80	" "	15 jun	Dorman	1	127	841.0
81	5 ene	15 jun	Hood	2	120	905.4
82	" "	15 jun	Ogden	2	144	718.0
83	" 2	15 jun	Halloway	2	110	700.0
84	" "	15 jun	Jackson	2	127	717.0
85	" "	15 jun	Jew 45	2	101	717.4
86	" "	15 jun	Dorman	2	173	719.8
87	" "	15 jun	Hill	2	71	342.4
88	" "	15 jun	Lee	2	121	741.3
89	14 nov	10 jun	Jew 45	3	38	682.1
90	" "	18 abr	Ogden	3	57	506.0
91	" "	29 may	Lee	3	101	511.5
92	" "	25 abr	Hood	3	80	570.7
93	" "	5 may	Halloway	3	84	543.0
94	" "	5 may	Dorman	3	65	646.9
95	" "	29 may	Jackson	3	100	549.0
96	" "	29 may	Hill	3	74	363.2

BIBLIOGRAPHIA

- ABEL G.M. (1961).--Response of soybeans to date of planting in the Imperial Valley of California.
Agr. Jour Vol 53 pag. 95-98
- ALLARD H.A. y CAMPBELL A.C. (1940).--Further observations of the response of various species of plants to length of day.
U.S.D.A. Techn. Bull 727
- BARNHARTT. (1954).--Soybeans.
Camarilloville, Missouri
- BLAIR TAN and PALMER (1966).--Soybeans trials in Canterbury
Lincoln Col. Cant. Agr. N.Z. J. Vol 9 N 4
- BROWN D.M. (1960).--Soybean ecology. I. Development-temperature relationships from controlled environment studies
Agron. Jour. Vol 52 N 9 493-96
- BROWN D.M. and CAMPBELL A.C. (1960).--Soybean ecology. II. Development-temperature-moisture relationships from field studies
Agr. Jour. vol 52 N 9 496-99
- BROWN D.M. and STEWART L.S. (1961).--Soybean ecology III. Soybean development units for zones and varieties in the Great Lakes Region.
Agr. Jour. Vol 53 306-308
- CAMPBELL H.M. and SMITH T.S. (1958).--The effect of date of planting, rate of planting and width of row on two soybean varieties
Virg. Agr. Exp. St. Reser. Rep. N 21
- CAMPBELL L.C. and HARTWIG E.E. (1962).--The management of soybeans
Advances in Agronomy N 14
- CAVINESS C.E. (1961).--A physiological and genetic study of shattering in soybean.
Univ. Missouri (photocopia). Orán 64-4793
- CAVINESS C.E. (1961a).--Effect of strips in soybean rows.
Arkansas Farm Research 10 (4) 12
- CAVINESS C.E. and SMITH T.S. (1959).--Effect of different dates and rates of planting soybean.
Arkansas ex. Agr. Exp. Sta. Rept Ser. 33
- CHANDLER F. and WARREN F.S. (1953).--The influence of time of planting on the yield and composition of soybean seed.
Cent. Exp. Farm Ottawa Canada J. of the Agr. Sci. 33(550-

4
DUNN C.H. (1963).-Competition among crops and pasture plants.

Adv. in Agr. N 15

Erzjanovich J. (1965).- La soja y su cultivo en Entre Rios

Circ. de extensión N 21 INTA

FRASER C.V. (1949).-Influence of planting date on yield and other characteristics of soybean growth in Southwest Missouri

Agr. Jour. vol 41 (57-62)

GREEN D.B. FIMBEL L.E. CAVANAUGH L.E. and Williams (1965).-Effect of planting dates on soybean seed quality.

Agr. Jour. vol 57 (165-169)

HANWAY J.J. and Thompson H.H. (1967).-How a soybean plant develops.

Iowa Sta. Un. Special Report 53

LANDRIG E.S. (1954).-Factors affecting time of planting soybean in the Southern States.

Unit. State Dep. of Agr. circular 943

LEITCH R.S. (1958).- Photoperiodism

Agr. Jour. Vol 50 N 12 (724- 29)

LEITCH R.S. (1960).-Physiology of the soybean.

Advances in Agronomy N 12

LEITCH R.S. and CARTER J.L. (1953).-Physiological factors affecting composition of soybeans. Interrelation of temperatures during certain portions of the pod filling stage with oil percentage in mature beans.

Agron Jour. Vol 45 N (526-28)

LEITCH R.S. and CARTER J.L. (1958).-Physiological factors affecting composition of soybean: II. Response of oil and other constituents of soybeans to temperature under controlled conditions.

Agr. Jour. Vol 50 (604-607)

LEITCH R.S. and COLLINS F.I. (1957).-Factors affecting linolenic and linoleic acid content of soybean oil.

Agr. Jour. Vol 49 N (595-97)

LUTHER J.R. and Erickson A.E. (1952).-Relation of seed germination to soil moisture tension.

Agr. Jour. Vol 44 N 3 (107-109)

JOHNSON L.W. (1955).-Registration of soybean varieties VI.

Agron Jour Vol 51 (620-21)

JOHNSON R.W. and BERNARD R.L.(1962).--Soybean genetics and breeding.
Advan. in Agron; Vol 14

LEE C/ I.(1965).--Histological and embryological studies on fallen flowers, pod and abortive seed in soybean
Field Crops Abstr. W 19 N 3 (1545)

KATO S. FUKUI I. and OHTA K.(1964).--Influence of soil moisture on chemical composition and seed formation of soybean plants.
Bul. Tokio N II Field Crops Abstr. W 18 N 2 (791)

LESTER R.O.(1961).--Row width and seeding rates.
Maryland Agr. Exp. Sta. Bul 470

LESTER R.O. and BRADSHAW S.A.(1961).--Row width and seeding rates
Maryland Agr. Exp. Sta. Bul 470

LESTER R.O. (1961).--Planting dates and varietal effects on agronomy and seed compositional characters in soybean.
Maryland Agr. Exp. Sta. Bul 470

LESTER R.O. and BRADSHAW S.A.(1960).--Effect of spacing of soybean plants between and within row on yield and its components.
Agr. Jour. vol 52 12 (34-36).

LESTER R.O. and ROBERT (1962).--Effect of plant spacing and planting dates on six varieties of soybeans.
Wash. Agr. Exp. Sta. Bul 639.

OLIPHANT A.S.(1960).--Mineral nutrition of soybeans.
Advances in Agronomy Vol 12

OLIPHANT A.S. and CARTER J.L.(1954).--Effect of planting date on chemical composition and growth characteristics of soybeans.
Agr. Jour. Vol 46 267-269

PASCARE RICHARDI y SARZO.(1963).--Reacción de distintas variedades de soja a los factores bioclimáticos de Buenos Aires.
Revista de la Fac. de Agr. de Bs. As. 3

PERKINS D.B. and JOHNSON L.O.(1960).--Soil moisture used by soybeans.
Agr. Jour. Vol 52 12

ROUSE R.D.(1961).--Soybean for oil in Alabama.
Agr. Exp. Sta. Auburn Un. Circ. 150

ROUSE R.D.A. and OLELL R.W.(1960).--The relation between precipitation, temperature, and the yield of soybean on the agronomy South Farm, Urbana, Illinois.
Agr. Jour. vol 52 12 (245-247)

- SAMANCO G.M. (1965).-Las relaciones de luz en comunidades de soja
Field Crops Abstr. V 20 N 1 (305)
- SHILL T.J., CALDER N.M., CARRICK M.J., JONES V.D. and MURPHY M.W. (1961).
Soybean performance in Virginia.
Virg. Agr. Bul. Exp. Sta. Bul 526
- STANFORD D.W. (1957).-Plant competition studies with soybean and sec-
taria spp.
Field Crops Abstract V 10 N 4 (1397)
- TOMLIN S.M. and BAILES G.H. (1955).-Effect of planting date on yield and
other characteristics of soybeans.
Agr. Jour. Vol 47 (210-212)
- UENO K. and IGAWA K. (1958).-The influence of high night temperature
on the growth and fruiting in soybean.
Bul. Kagawa Vol 9 N 3 Field Crops Abstr. 1
- Van Schrik P.H. and Probst A.H. (1959).-Effects of some environmental
factors on flower production and reproductive efficiency
in soybeans.
Agr. Jour. Vol 50 N 4
- WAGNER (1962).-Nitrogen fertilization of soybean.
Un. of Missouri College of Agr. Bul 797
- WEAVER C.H. and WEAVER W.M. (1966).-Seed yield losses from lodging and combi-
ng harvesting in soybeans.
Agr. Jour. Vol 58 N 3
- WELLS M.G. (1955).-Registration of soybean varieties.
Agr. Jour. Vol 47 N 11 pag. 541
- WELLS M.G., WEAVER C.H., WILLIAMS L.R. and RUSSELL A.H. (1958).-Correlation
of agronomic characters and temperature with seed compo-
sitional characters in soybeans, as influenced by variety
and time of planting.
Agr. Jour. Vol 44 N 6