



FEDERACION UNIVERSITARIA DE BUENOS AIRES

Revista del Centro Estudiantes de AGRONOMIA

Director

JOSE LLORCA SANTAMARÍA

Secretario

ADRIAN CARANCI

Administrador

JOSÉ E. CALCAGNO

Secretario de Canje

VIFREDO MORERA

SUMARIO

	<u>Pág.</u>
JUAN B. MARCHIONATTO. — La inmunidad en los vegetales	3
FRANCISCO M. CROCE. — Contribución al conocimiento de las uvas de mesa de Mendoza; Moscatel de Hamburgo	33
CARLOS M. ALBIZZATI.—Estudio comparativo de los trigos tipo "Ma- nitoba", ruso, australiano y argentino	41
V. A. RYBIN.—Investigaciones cariológicas sobre algunas variedades de papas silvestres e indígenas cultivadas en América.....	55
TOMAS L. MARINI.—Comentarios sobre la desaparición del pejerrey del Río de la Plata, durante la estación estival.....	61
C. MARTINOLI.—Breve resumen de la significación genética que se le puede asignar a las fracciones que representan el valor de los mes- tizos	69
N. N. KULESHOV.—Distribución geográfica de las distintas variedades del maíz en el mundo	73
Crónica	78

BUENOS AIRES

Establecimiento Gráfico D. SORDI

Calle CHORROARIN 422

1934

Centro Estudiantes de Agronomía

COMISIÓN DIRECTIVA

Presidente	FRANCISCO J. LACHNIGHT
Vice Presidente	ENRIQUEZ E. LOPEZ
Secretario General	JUAN JOSE AGUIRRE BARRENA
Secretario de Actas	LUIS M. CORREA
Secretario de Correspondencia	RAUL A. CANTORE
Tesorero	JOSE T. LUNA
Pro Tesorero	JOAQUIN R. GONZALEZ

DELEGADOS A LA F. U. B. A.

Titulares: Francisco J. Lachnicht; Joaquín R. González.
Suplentes: Enrique E. López; Juan Gallo.

DELEGADOS AL CENTRO ING. AGRONOMOS

Titular: Francisco J. Lachnicht.
Suplente: José Tomás Luna.

DELEGADOS A LA F. U. DE DEPORTES

Titular: Rafael Medina.
Suplente: Luis M. Correa.

DELEGADOS AL H. C. D.

Titulares: Luis Angel Soldati; Víctor M. A. Antognoli.
Suplentes: Erbio A. Bragadin; José Llorea Santamaría.

SUBCOMISIONES:

De Enseñanza: Presidente, Erbio A. Bragadin.
De Apuntes: Presidente, Juan Jorge V. Bianchi, Vocales: Abitbol José, Aróstegui Ubiria Pedro M., Corso Antonio, Gioja Jorge, Kägi Ricardo, Lelio J., Vadillo Eduardo, Mazoti Luis B.
De Extensión universitaria y conferencias: Presidente: Israel Ieikson.
De Biblioteca: Presidente: J. Lelio.

DE FIESTAS

Presidente: Lía G. Ratto.
Vocales: Elena S. Salomón, Mabel Mira, Patricio Rooney, César O. López, José Llorea Santamaría, Ernesto Dreisch Fabrizio Giri.

DE DEPORTES

Presidente: Rafael Medina.
Capitanes: De Atletismo, Mario Atilio Perotti; de Basket-Ball: José Llorea Santamaría; de Football: Alberto Carlos Molina; de Natación: Aristides Brunelli; de Pelota: Pedro Miguel Aróstegui Ubiria; de Rugby: Marcelo Liekhardt.

FEDERACION UNIVERSITARIA DE BUENOS AIRES

Revista del Centro Estudiantes de

AGRONOMIA

Director

JOSE LLORCA SANTAMARÍA

Secretario

ADRIAN CARANCI

Administrador

JOSÉ E. CALCAGNO

Secretario de Canje

VIFREDO MORERA

AÑO XXVII

BUENOS AIRES

Establecimiento Gráfico D. SORDI

Calle CHORROARIN 422

1934

LA INMUNIDAD EN LOS VEGETALES¹

Por JUAN B. MARCHIONATTO, Ing. Agrón.²

El tema que desarrollaré tiene sólo por objeto hacer conocer algunos aspectos de la patología vegetal especialmente vinculada con la patología animal. Desde el punto de vista puro, la interpretación de los fenómenos inmunitarios en los vegetales, como su aplicación, la producción de plantas resistentes a las enfermedades, ha despertado tanto la curiosidad de los investigadores, que se pueden considerar estas especulaciones como de las más cultivadas en el campo de la fitopatología.

En esta disertación me ocuparé del estado actual de los conocimientos sobre la "causa" de la resistencia de las plantas a las enfermedades parasitarias, dejando para otra oportunidad el análisis de los factores que gobiernan su "transmisión" hereditaria.

Podría definirse la *inmunidad* como el estado del organismo incapaz de contraer una enfermedad infecciosa (o parasitaria), aunque se encuentre en íntimo contacto con el agente patógeno. Con todo, la disposición del organismo para resistir a la invasión parasitaria (o infecciosa), es relativa y no absoluta según el antiguo concepto que se tenía de la inmunidad.

En la inmunidad animal se suele distinguir la *inmunidad específica* (inmunidad congénita, que es común a todos los individuos de una especie), de la *no específica*, (inmunidad común a los individuos de diversas especies); la inmunidad *congénita* o natural, (hereditaria), de la *adquirida*, (inmunidad obtenida por el individuo); y dividir esta última en *activa*, (la adquirida por los propios medios defensivos del organismo), y *pasiva*, (la obtenida por medios defensivos no espontáneos). Finalmente tanto la inmunidad congénita como la adquirida, se dividen en inmunidad local y general; y de acuerdo con su mecanismo en *celular* y *humoral*; (CARBONE y ARNAUD; *L'immunità nelle piante*, p. 7).

Veremos que los conocimientos alcanzados en el campo de la inmunidad vegetal permiten hacer una clasificación análoga a los

(1) Conferencia pronunciada en el anfiteatro de la Facultad de Agronomía de La Plata, bajo los auspicios del Centro de Estudios Agronómicos, el 1º de junio de 1934.

(2) Profesor de fitopatología en las Universidades de Buenos Aires y La Plata.

fenómenos inmunitarios del reino animal y distinguiremos por lo tanto la *inmunidad natural* (o congénita), con factores defensivos preexistentes y de origen hereditario, de la *inmunidad adquirida* que depende de factores defensivos provocados artificialmente (BERNARD, *Remarques sur l'immunité chez les plantes*, 1909; VAVILOV, *Immunity of plants to infectious diseases*, 1918; ZOJA, *L'immunità delle piante*, 1925; NOBÉCOURT, *Contribution a l'étude de l'immunité chez les végétaux*, 1928; FISHER y GAUMAN, *Biologie der pflanzencewal menden parasitischen pilze*, 1929; CARBONE y ARNAUDI, *L'immunità nelle piante*, 1930).

INMUNIDAD NATURAL O CONGENITA

Las raíces de las orquídeas en estado adulto llevan en las células de la corteza los micelios de ciertas especies de hongos (*Rhizoctonia*), sin que por ello manifiesten ningún daño; por el contrario, esta asociación resulta beneficiosa para la planta.

N. BERNARD, estudió las condiciones en que se realiza la asociación de las orquídeas con los hongos que habitan en sus raíces. Para ello cultivó separadamente las semillas de las orquídeas y los micelios de los hongos, en medios artificiales adecuados; y comprobó que las semillas aunque germinan, su embrión se desarrolla muy poco o nada, mientras que los hongos, que pertenecían a tres especies del género *Rhizoctonia* (*R. repens*, *R. lanuginosa* y *R. mucoroides*), se desarrollan perfectamente bien. Por otra parte, inoculando a las semillas de orquídeas con estos hongos, varían notablemente los resultados según sea la especie del hongo utilizado y el tiempo transcurrido de su conservación en el cultivo artificial.

Los embriones de las semillas son inmediatamente parasitados por los hongos; algunos se desarrollan normalmente, realizándose la simbiosis; otros sucumben inmediatamente, o después de un período de desarrollo exuberante en que la actividad del parásito es manifiesta; en fin, otros, pasada la crisis de una infección benigna, destruyen al hongo y permanecen vivos, aunque su desarrollo quede estacionario. El examen de estos hechos revela que la simbiosis es un estado excepcional y en la realidad producido en las transiciones graduales de las enfermedades infecciosas, en sus diversos grados; con razón BERNARD sostenía que "*la simbiosis es la frontera de la enfermedad*". Más aún, por estos trabajos se sabe que las semillas de un mismo fruto, sembradas e inoculadas con una especie determinada de hongo, se comportan diferentemente, y en consecuencia que existen ciertas influencias que se relacionan con las propiedades individuales de los embriones.

Los resultados obtenidos por BERNARD en las orquídeas y sus hongos endófitos fueron confirmados y ampliados posteriormente en numerosas plantas vasculares.

VAVILOV, determinó que todas las variedades de trigo pertene-

cientes a especies polimorfas (*Triticum durum*, *T. monococcum*, *T. turgidum* y *T. polonicum*), son inmunes a la *Puccinia triticina* hongo altamente especializado y que por lo contrario no existe ninguna variedad de mijo inmune al *Ustilago panici-miliacei*. En el lino si bien hay variedades resistentes al *Fusarium lini*, otras son muy susceptibles al hongo; y lo mismo sucede con el rosal en su comportamiento con el *Phragmidium subcorticium*. En la familia de las crucíferas plantas de géneros diferentes son atacadas por la *Plasmiodiophora brassicae* y tratándose éste de un parásito poco especializado no existiría ninguna col inmune.

Sin embargo los conceptos de VAVILOV de que dentro de un género las especies filogenéticamente más primitivas son las más resistentes y que los límites de la resistencia dependerían de la especialización del parásito, deben tomarse en sentido restringido. STRAIB lo demostró ampliamente al estudiar el desigual comportamiento de 290 variedades de trigo de las secciones Monococca, Dicoccoidea y Speltoidea a las diversas razas de la *Puccinia glumarum tritici* y RUDOLF y colaboradores (*Investigaciones sobre inmunidad en trigo*, p. 77, 1933) recientemente confirman lo mismo en sus ensayos de infección de variedades de trigo de la sección Dicoccoidea a las *Puccinia glumarum tritici*, *P. triticina* y *P. graminis tritici*. Por otra parte MC LEOD (1931) consigue producir una variedad de nabo prácticamente inmune a la "hernia" (*P. brassicae*).

Decíamos que la distribución de la inmunidad natural en las plantas no está ligada solamente a su *posición genética* sino también con el *grado de especialización* del parásito.

Por las investigaciones de STAKMAN y sus colaboradores (*Racial specialization in plant disease fungi*, 1928), se sabe que la *Puccinia graminis tritici*, (forma específica de *P. graminis* que ataca al trigo), es una entidad morfológica que está formada de numerosas razas fisiológicas (*formas fisiológicas o biotipos*) que se comportan distintamente con un mismo huésped, y esta constitución fisiológica ha sido también determinada para otras especies de hongos; (*Puccinia triticina*, *Erysiphe graminis*, *Helminthosporium sativum*, *Tilletia laevis*, *Ustilago maydis*, etc., etc.). El valor de estas razas fisiológicas no está aún completamente definido, así, para algunos autores se presentan con caracteres estables adquiriendo las características de una verdadera entidad sistemática y pueden pasar de una región a otra, mientras que para otros son formas locales, producidas por particulares condiciones de ambiente o ligadas a la distribución de la planta huésped. Resulta de todo ello que es variable el comportamiento de una planta con respecto del hongo que la ataca, pues mientras en ella existen factores de resistencia para una determinada raza de parásito, se presenta receptiva para otras razas del mismo. (fig. 1).

ARNAUDI (*L'immunità congenita nei vegetali*, p. 36), tratando de explicar el proceso íntimo del mecanismo de la inmunidad natural de las plantas, considera los factores siguientes:

1. La defensa mecánica ligada con la estructura anatómica del tejido parasitado.
2. Las acciones de las substancias contenidas en el jugo celular e intercelular de la planta antes de ser parasitada.
3. Las reacciones histógena y humoral del tejido que siguen a la acción parasitaria.

DEFENSA MECÁNICA DE LOS TEJIDOS DE LAS PLANTAS

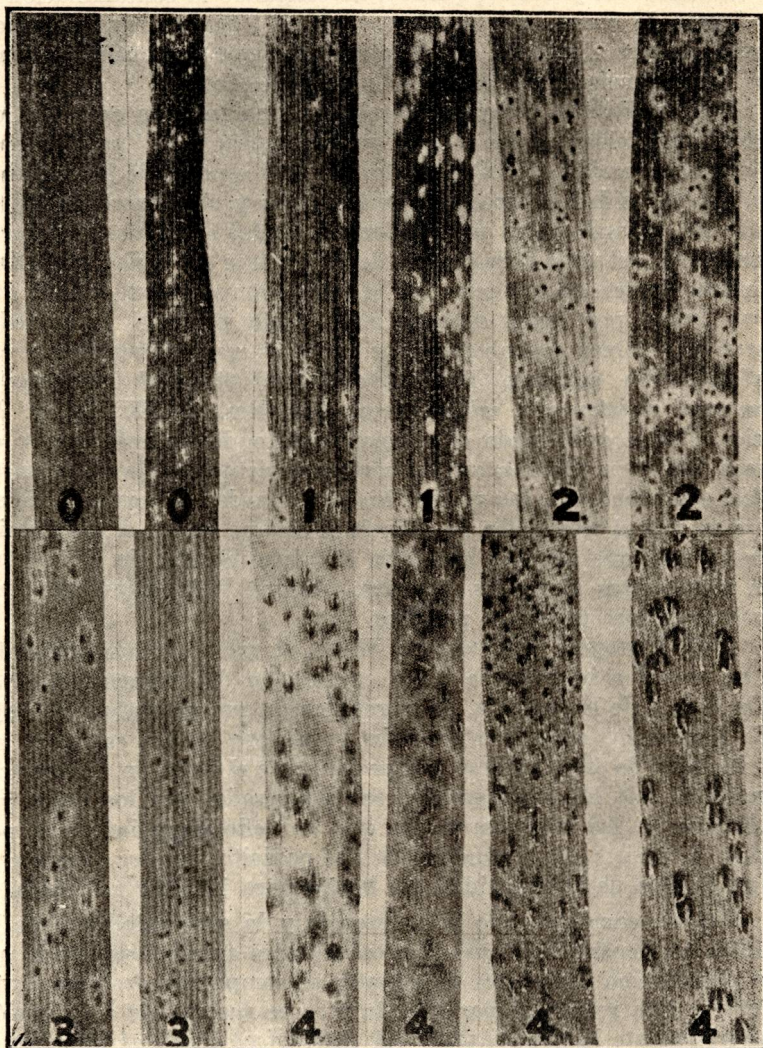
La defensa mecánica de la planta, se la relaciona con los obstáculos que ella presenta a la penetración del parásito. COBB (*Contribution to an economic knowledge of the Australian Rusts*, Agr. Gaz. N. S. Wal., v. III, - LV, 1892-93), fué el primero que en sus estudios sobre las royas, sostuvo la teoría de que una barrera mecánica constituida por una epidermis espesa, recubierta de cera o pelos y con estomas pequeños, es una protección eficaz contra la penetración del hongo. Esta forma de defensa ha sido denominada también *inmunidad pasiva* por diversos autores (BLAKMAN, etc.)¹

La *Botrytis cinerea* puede servir de ejemplo para explicar el alcance de la defensa mecánica. (fig. 2). Se sabe (BROWN, WM. *Studies in the physiology of parasitation I. The action of Botrytis cinerea*, Ann. Bot., t. XXIX, p. 313 y sig. 1915), que este hongo provoca la destrucción de los tejidos del huésped más allá de las células invadidas por el micelio; esta acción a distancia, es debida a una diastasa que segregan las hifas del hongo produciendo la disociación y muerte de las células. Esta diastasa puede ser extraída de un cultivo puro del hongo y si se coloca en contacto con el tejido interno de la planta receptiva reproduce los efectos que provoca el hongo, pero si la diastasa se deja en la parte externa de las plantas, sobre la cutícula, su acción es nula.

Normalmente la penetración de la *Botrytis cinerea* se efectúa por las heridas, pero en ciertos órganos de la planta, con tejidos protectores muy sutiles, puede entrar directamente a través de la epidermis con un mecanismo que se ha observado también en otros hongos (*Pythium debaryanum*, etc.). El esporo o conidio produce un tubo germinativo que se adhiere a la superficie de la planta hospedera; en estas condiciones da lugar a la formación de una hifa cuya extremidad, por presión mecánica termina por perforar la célula epidérmica; por el poro así abierto pasa la diastasa segregada

1. El "Mucor stolonifer Erbg." sólo puede parasitar a las raíces de la batata dulce cuando además de rota la piel se impide el proceso de cicatrización (HAUMAN-MERCK, L.; "Contribution a l'étude des alterations microbiennés des organes charnus des plantes". Ann.L' Ins. Pasteur, 27e. ann., p. 501 y sig., 1913).

Fig. 1. — TIPOS DE INFECCIÓN EN VARIEDADES DE TRIGO POR DIVERSAS
RAZAS DE *Puccinia triticina*



0—Inmune (uredosoros nulos, manchitas, cuando existen necrosadas); 1—Muy resistente, (uredosoros cuando existen pequeños, manchitas necrosadas); 2—Medianamente resistente (uredosoros abundantes, manchas necrosadas); 3—Uredosoros abundantes con halos amarillos no hay manchas; 4—Muy susceptible (uredosoros grandes sin manchas).

Según Maines y Jackson.

por el hongo y la infección se propaga (fig. 3). Indudablemente el espesor de la membrana celular juega un rol muy importante en la penetración del parásito.

ROSEBAUM y SANDO, (1920), investigando la contaminación de los frutos de tomate por el *Macrosporium tomato*, llegan a la conclusión de que a medida que la piel (epicarpio) se cutiniza es mayor la resistencia que ofrece a la entrada del hongo.

COBB y FARRER tratan de establecer una relación entre los caracteres morfológicos del trigo y su resistencia a la "roya negra" (*Puccinia graminis tritici*) e indican que el espesor de las membranas, la vellosidad o cerosidad de las hojas y el número de los estomas son todos factores que pueden, en ciertos casos, obstaculizar la penetración del tubo germinativo de los esporos del hongo; y ALLEN, asimismo determina que mientras el trigo Kanred resiste a la *P. graminis tritici* por tener estomas con ostiolo pequeño, la variedad Baart de estomas con aberturas grandes es muy susceptible a este parásito. Sin embargo HART (*Relation of stomatal behaviour to stem rust resistance in wheat*, Jour. Agr. Res., t. XXXIX, p. 929 y sig., 1929), estudiando el funcionamiento de los estomas de diversos trigos en relación con su comportamiento con la *P. graminis tritici* comprobó, que las variedades que retardan la apertura de sus estomas, por el solo hecho de reducir el tiempo crítico a la infección resisten más que aquellas que para el mismo espacio de tiempo tardan menos para abrir los estomas, aunque fisiológicamente sean igualmente susceptibles al parásito.

Para ERIKSSON y MARSHALL WARD, el grado de susceptibilidad de un cereal a la roya no varía en función del espesor del limbo de la hoja o de la cutícula, de la resistencia que presentan las hojas a la distensión, o de la dimensión y número de los estomas; por los trabajos de estos autores, y especialmente el de la Srta. GIBSON se demuestra que las hojas pueden ser atravesadas por los tubos germinativos de los uredoporos, sin que por ello haya infección posterior, es decir, que la penetración del parásito, por los estomas, no es un indicio de la capacidad del hongo para infectar a la hoja.

Biffen, concluye, que la resistencia y la susceptibilidad de las plantas no dependen de sus particularidades anatómicas, desde que dos plantas con caracteres semejantes se comportan desigualmente; mientras una resiste al parásito, la otra es susceptible a su acción. Posteriormente la Srta. ALLEN (*A cytological study of infection of Baart and Kanred wheats by Puccinia graminis tritici*, Jour. Agr. Res., t. XXVI, p. 571 y sig., 1933), demuestra que los caracteres morfológicos y anatómicos pueden hacer que una planta ofrezca una resistencia más o menos grande a la "roya negra", puesto que aunque los uredosporos del hongo germinen tanto sobre la variedad resistente como sobre la susceptible, sólo algunos alcanzan a penetrar por los estomas de la variedad resistente, dejando la segunda, en

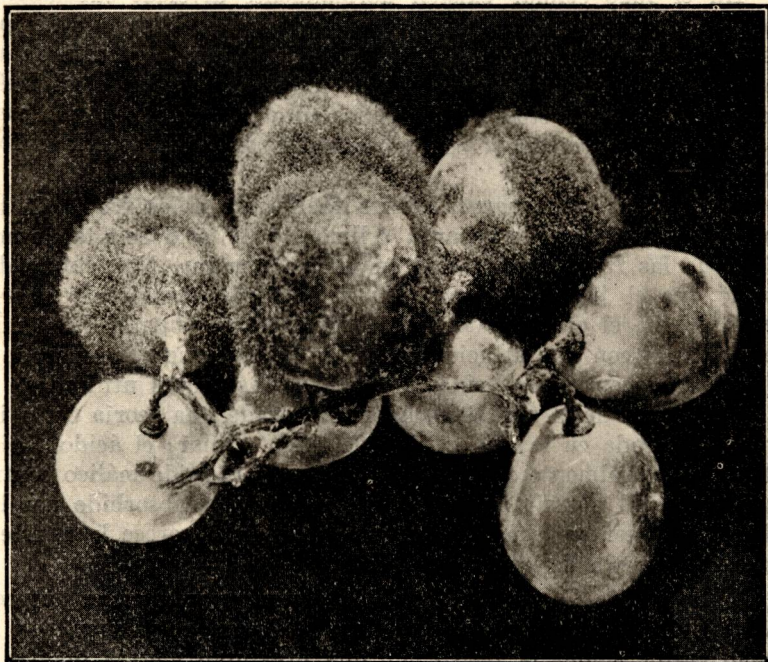


Fig. II. — UVA MOSCATEL BLANCA CON "PODREDUMBRE GRIS"

Infección artificial del parásito (*Botrytis cinerea*). Original

cambio, pasar la *mayor parte* de los tubos germinativos.

Por lo demás como ha sido evidenciado por diversos autores, la defensa mecánica no es general, y solo se realiza en casos muy particulares; además, como ella no resulta de una reacción fisiológica entre la planta hospedera y el parásito, se sostiene, (VAVILOV), que no debe ser considerado como un fenómeno inmunitario.

ACCION DEFENSIVA DE LAS SUBSTANCIAS CONTENIDAS NORMALMENTE EN EL JUGO CELULAR

En el jugo celular existen normalmente diversas sustancias, que pueden ser perjudiciales o favorables, para el desarrollo del parásito. En el primer caso, la inmunidad de la planta resulta de acciones bioquímicas que se producen entre el parásito y el huésped, (*inmunidad fisiológica* de algunos autores); en el segundo caso, la infección se propaga y por consecuencia se manifiesta la enfermedad.

El *Bacillus carotovorus*, infecta fácilmente a los frutos de tomate, pero no a los de la naranja o limón, y ello se debe a la elevada acidez de las frutas nombradas en último término. NOBÉCOURT demostró que el jugo de la naranja y del limón exprimido esterilmente, inhibe el crecimiento del *B. carotovorus*, obteniendo el mismo resultado con una solución estéril de ácido cítrico, preparada a la misma concentración ácida del jugo de las frutas utilizadas.

COMES, desde el año 1900, había elaborado una teoría de la inmunidad basada en la acidez libre del jugo celular; el ácido tánico actuaría especialmente contra los hongos ¹ y el ácido málico contra los insectos. El potasio, hierro, calcio y magnesio, absorbido por las raíces, al aumentar la acidez del jugo celular, favorece la resistencia de los órganos de las plantas.

La teoría de COMES fué sostenida después por diversos autores, (AVERNA-SACCA, LO PRIORE, KIRCHER, etc.) que relacionan con el mismo factor acidez la resistencia que presentan ciertas plantas a diferentes enfermedades: variedades de vid resistentes al "oidio", de trigo a la "roya amarilla", etc. COOK y colaboradores (1911-1915), determinan que el tanino inhibe la germinación de los esporos de los hongos y establecen la frecuencia de esta sustancia en las células invadidas por los hongos. DUFRENOY (*Etudes cytologiques des haricots sensibles et des haricots résistants au Colletotrichum lindemuthianum*, Rev. Pat. Veg. Ent. Agr., t. XV, p. 186 y sig., 1928), comprueba que en las variedades de poroto resistentes al *Colletotrichum lindemuthianum*, la producción de células tánicas es más general.

1. La "Alternaria Peglionii" Curz. es muy sensible al ácido tánico; en un trabajo inédito hemos determinado la acción fungicida a dosis muy reducida (una gota de una solución de ácido tánico al 1/10000 en 10 cc. de agar de papa glucosado).

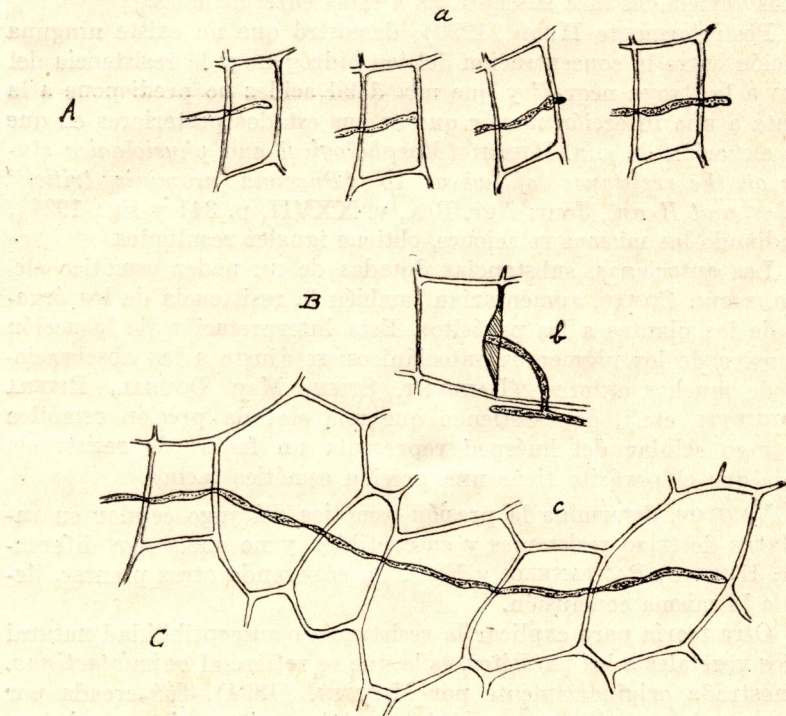


Fig. III. — INFECCIÓN DE LA PATATA POR EL *Pythium debaryanum* HASS.

- a) Penetración.
- b) Hifa del micelio presionando sobre la pared de la célula.
- c) Infección.

Según Hawkins y Harvey.

VAVILOV al examinar la teoría de COMES encuentra que ella es aplicable en determinados casos dentro del campo de los fenómenos inmunitarios. Prueba de que muchas variedades de trigo, avena y de rosal no guardan ninguna relación entre la acidez del jugo celular contenido en sus hojas y su comportamiento con los hongos que las parasitan; aún en las variedades de *Avena brevis*, *A. strigosa* y *A. bizantina*, inmunes a la "roya negra", al "oidio" y al "carbon", que no se diferencian, en cuanto a la acidez de sus hojas, de las variedades más susceptibles a estas enfermedades.

Posteriormente HURD (1923), demostró que no existe ninguna relación entre la concentración del ion hidrógeno y la resistencia del trigo a la "roya negra" y que una débil acidez no predispone a la planta a una infección mayor que en sus estados posteriores en que hay elevación de ella. HURSH (*Morphological and physiological studies on the resistance of wheat to "Puccinia graminis tritici"* Erikss, and Henn., Jour. Agr. Res., v. XXVII, p. 341 y sig., 1924), estudiando las mismas relaciones, obtiene iguales resultados.

Las antocianas, sustancias dotadas de un poder osmótico elevado, según COMES, aumentarían también la resistencia de los órganos de las plantas a los parásitos. Esta interpretación de la acción defensiva de los pigmentos antociánicos, se ajusta a las observaciones de muchos autores, (LAURENT, SENN, MAC DOUGAL, RIVERA DRAGHETTI, etc.), que sostienen que una elevada presión osmótica del jugo celular del huésped representa un factor de resistencia desde que el parásito tiene una presión osmótica menor.

VAVILOV, determina la presión osmótica del jugo celular en variedades de trigo resistentes y susceptibles, y no encuentra diferencias; HURSH, PANTANELLI y FISCHER, ensayando otras plantas, llegan a la misma conclusión.

Otra teoría para explicar la resistencia o susceptibilidad natural de los vegetales a los parásitos, es la que se refiere al *quimiotactismo*. Demostrada originariamente por MIYOSHI, (1894), fué creada por MASSEE quien sostuvo que en el jugo celular existen ciertas sustancias que ejercen una atracción (quimiotactismo positivo), o repulsión (quimiotactismo negativo) para los parásitos. Así la glucosa favorece la penetración de ciertos hongos; el *Trichothecium candidum* que vive comunmente como saprófito puede parasitar a la *Begonia Kewensis* si se inyecta previamente a las hojas de esta planta una solución de glucosa al 2%. MASSEE lo consiguió después de una serie de pasajes; a partir del décimo quinto pasaje todos los conidios eran capaces de germinar directamente sobre las hojas sin que fuera necesario inyectar antes la solución de azúcar.

La teoría de MASSEE sostenida por SCHMIDT, PETRI, etc., es combatida por otros fitopatólogos que circunscriben la acción del quimiotactismo a la primera fase de la infección, o sea a la penetración del parásito. GIBSON y ALLEN demuestran en sus investigaciones so-

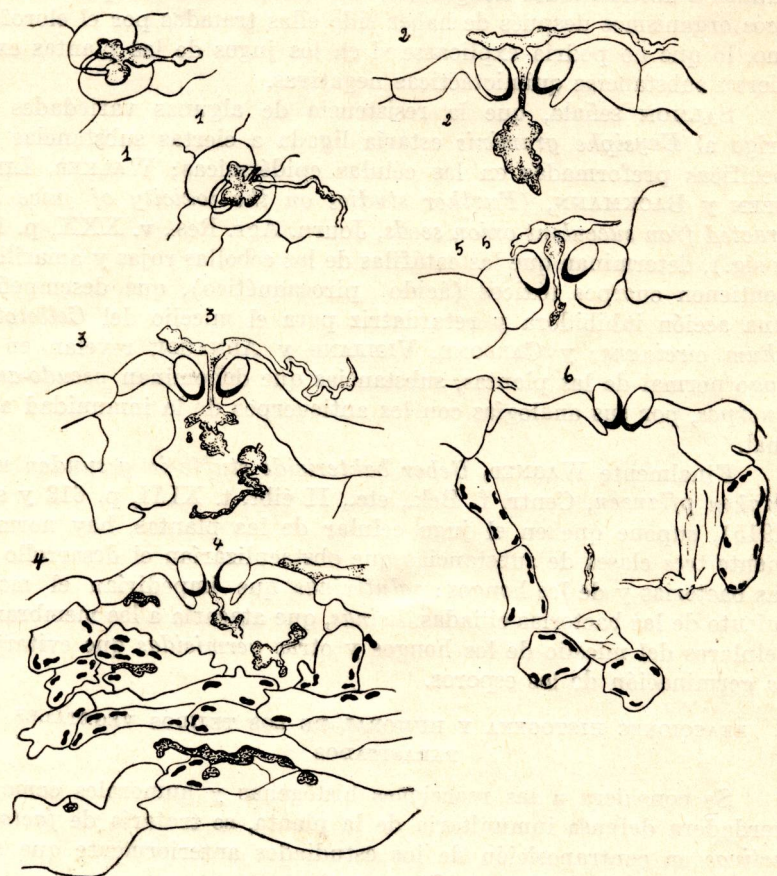


Fig. IV. — PENETRACIÓN E INFECCIÓN DE LA *Melampsora lini* D. C.

1-2-3-4 en lino Winona muy susceptible.

5-6 en lino Argentina muy resistente.

Según Hart.

bre las royas de los cereales, que puede haber penetración del hongo, pero que no por ello se produce invariablemente la infección (fig. 4), y NOBÉCOURT, sostiene que la mayor parte de las plantas inmunes a determinados hongos son invadidas fácilmente por los mismos organismos después de haber sido ellas tratadas por el clorofor-mo, lo que no podría explicarse si en los jugos de las plantas existieran sustancias quimiotácticas negativas.

SALMON señala, que la resistencia de algunas variedades de trigo al *Erysiphe graminis* estaría ligada a ciertas sustancias específicas preformadas en las células epidérmicas; WALKER, LINDGREN y BACKMANN, (*Further studies on the toxicity of juice extracted from succulent onion seeds*, Journ. Agr. Res., v. XXX, p. 175 y sig.), determinan que las catáfilas de las cebollas rojas y amarillas, contienen cuerpos tóxicos (ácido pirocaquético), que desempeñan una acción inhibidora y retardatriz para el micelio del *Colletotrichum circinans*; y CARBONE, VIGLIANO y ARNAUDI, revelan en el jugo normal de las plantas, sustancias que denominan *pseudo-anticuerpos*, por sus analogías con los anticuerpos de la inmunidad animal.

Finalmente WAGNER, *Ueber bakterizide stoffe in gesunden und kraken pflanzen*, Centr. f. Bakt., etc., II cibt, t. XLII, p. 613 y sig. 1915), supone que en el jugo celular de las plantas, hay normalmente tres clases de sustancias que obstaculizarían el desarrollo de las bacterias y de los hongos: *aglutininas*, que impedirían el movimiento de las bacterias ciliadas, *lisinas*, que atacaría a las membranas celulares del micelio de los hongos y otras *germicidas* que evitarían la germinación de los esporos.

REACCIONES HISTOGENA Y HUMORAL DE LOS TEJIDOS VEGETALES PARASITADOS

Se considera a las reacciones histógenas y humorales como la verdadera defensa inmunitaria de la planta, se trataría de *factores activos* en contraposición de los estudiados anteriormente que son *factores pasivos* (FISHER y GAUMANN).

Los tejidos de las plantas reaccionan distintamente a la invasión parasitaria ¹ pudiéndose observar neoformaciones, verdaderas barreras físicas o químicas, que contrarrestan la acción del parásito y hasta impiden la generalización de la infección (fig. 5). Como consecuencia de las graves alteraciones fisiológicas sufridas por el huésped, algunas veces hasta se producen caídas parcial o total de los órganos invadidos (*autotomía*). (fig. 6).

En ciertos casos el protoplasma de la célula determinará un espesamiento de la membrana celular en correspondencia con el pun-

1. Entre los hongos se conoce una adaptación general a la vida parasitaria; desde aquellos cuyos micelios son externos y que introducen solo sus haustorios en los tejidos epidérmicos de la planta, hasta los hongos endógenos cuyo micelio vive dentro de la planta.

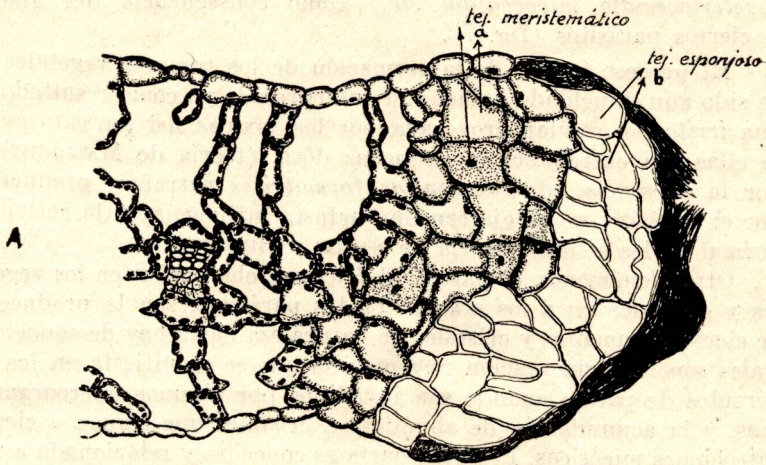


Fig. V. — REACCIONES HISTÓGENAS DE LAS HOJAS EN LA “VIRUELA”

DE LA REMOLACHA, *Cercospora Beticola*, Sacc.

Según Cunningham.

to de penetración de la hifa miceliar. Según GUTEMBERG y otros autores, cuando el micelio de ciertos hongos se introduce en la célula es envuelto por una especie de vaina que el protoplasma produce alrededor del mismo para impedir su progreso. PANTANELLI observó un fenómeno semejante en la "peronospora" de la vid; la penetración del haustorio a través de la membrana celular determina la contracción del protoplasma y la secreción de un estrato de callosa que "encapucha" al haustorio.

Otras veces hay una proliferación celular de los tejidos atacados que tiende a englobar al parásito y delimitar así su generalización. Es en este sentido que se interpreta la formación de tumores (*bacterioecidia*, *micocedidia*, etc.) como consecuencia del ataque de ciertos parásitos (fig. 7).

El proceso íntimo de la formación de los tumores vegetales no ha sido aún dilucidado habiéndose interpretado ya como resultado de una *irritación* celular provocada por las toxinas del parásito cuando ellas son excretadas en pequeñas dosis (teoría de MALPIGHI), o por la presencia de *substancias formatrices* extrañas, producidas por el parásito, y que ejercen una nefasta influencia en la actividad normal de las células (teoría de SACHS y BELJERINCK).

Otros fenómenos, al parecer defensivos, observados en los vegetales y que suceden a los ataques de los parásitos, son la producción de ciertos pigmentos y cristales de naturaleza hasta hoy desconocidos. Tales son la pigmentación rosa-morena que se manifiesta en los tubérculos de patata cuando son invadidos por algunos microorganismos, y la acumulación de abundantes cristales que siguen a ciertas infecciones micósicas. Por otra parte es conocida y relacionada a una excitación del parásito la persistencia de "manchas" ricas en clorófila en las hojas, después del ataque de las royas.

En fin, existen en las plantas otras reacciones defensivas que se encuentran vinculadas con las propiedades intrínsecas del jugo, o "humores", contenidos en las células y que por su naturaleza y modo de acción se las ha vinculado con la fagocitosis y con los procesos íntimos de la inmunidad adquirida en los animales. Los estudios iniciados por NOEL BERNARD sobre los hongos endófitos de las orquídeas fueron completados especialmente por MAGROU (*Symbiose et Tubérination*, Ann. Sc. Nat. Bot. t. III, p. 220 y sig. 1921), en sus trabajos sobre las *rhizoctonia* de la patata, del *Orobis coccineus* y en el *Mercurialis annua*, que establecieron las bases de estos fenómenos inmunitarios.

Ya hemos indicado que un caso particular de la asociación de las orquídeas con los hongos que habitan en sus raíces, es aquel en que los dos organismos no se mantienen en un equilibrio estable: en este caso la hifa del hongo penetra en el tejido cortical de la planta, pero adopta dentro del mismo una forma particular caracterizada porque el micelio se apelotona en el interior de las células en

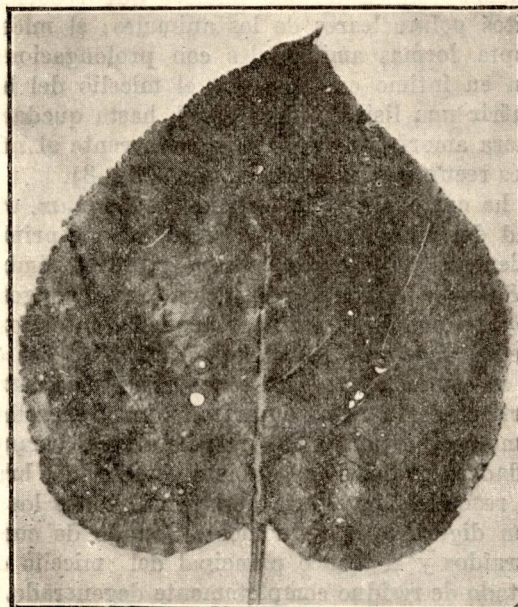


Fig. VI. — CAÍDA PARCIAL DE TEJIDOS EN HOJAS DE DAMASCO
ATACADAS POR EL *Coryneum Beijerinckii*

Original.

lugar de proseguir su desarrollo normal (en sentido longitudinal). La razón de este apelotonamiento se debería según BERNARD, a un fenómeno análogo al de la aglutinación de las bacterias por los humores animales, y atribuible al jugo intracelular de la orquídea.

En las orquídeas muy resistentes al hongo endófito no sólo se puede observar el apelotonamiento de los micelios sino que además se constata una fagocitosis particular¹ provocada por un grupo de células especializadas en esta función digestiva y que BERNARD ha designado por "fagocitos". Estas células al ser parasitadas sufren una deformación típica de sus núcleos que recuerda muy bien a los leucocitos polinucleares de los animales; el micelio se hipertrofia y adopta formas amiboidales con prolongaciones complejas que se ponen en íntimo contacto con el micelio del hongo el cual empieza a sufrir una lisis o "digestión", hasta quedar transformado en una masa amorfa que permanece adherente al núcleo, el que puede después recuperar su forma normal (fig. 8).

MAGROU ha comprobado en especies de *Solanum*, otros ejemplos de inmunidad del mismo orden del señalado por primera vez por BERNARD; mientras los *Solanum* vivaces viven en simbiosis con micorizas, los *Solanum* anuales resisten a estos hongos, así, en el *S. nigrum* sólo ha podido determinar pequeñas infecciones formadas por dos micelios degenerados. El hongo endófito del *Orobanchaceae* puesto en contacto con el *O. coccineus*, inmediatamente invade la región cortical de la raíz adquiriendo un desarrollo exuberante y forma numerosos arborúsculos intracelulares. Cuando pareciera que una verdadera simbiosis se hubiera establecido, bruscamente se produce una reacción fagocitaria activísima; todos los arborúsculos miceliares son digeridos, y reducidos al estado de cuerpos degenerados y contraídos y el tronco principal del micelio desaparece, o subsiste al estado de residuo completamente degenerado. La infección desaparece y la planta se desarrolla al estado de vida autónoma.

El proceso de "digestión celular" que acabamos de reseñar en los vegetales es indudablemente análogo a la que ocurre en el campo animal en la lucha de los fagocitos con los microbios invasores. Es exacto que en la planta las células fagocitarias envueltas por una membrana rígida, no pueden realizar los movimientos de traslación, englobamiento y destrucción que caracteriza al fagocito animal, pero es indudable que el fenómeno de digestión del parásito también es inherente al protoplasma vegetal.

INMUNIDAD ADQUIRIDA O PROVOCADA

La existencia de una inmunidad adquirida en los vegetales había sido resistida durante mucho tiempo, llegando BLACKMAN hasta

1. En plantas de begonia cuyas raíces habían sido invadidas por una "Rhizoctonia" observamos el mismo proceso de apelotonamiento y digestión del micelio.



Fig. VI. — CAÍDA PARCIAL DE TEJIDOS EN HOJAS DE CEREZO
ATACADAS POR LA *Cercospora ceracella*.

Original.

sostener que la imposibilidad de la planta de adquirir un estado inmunitario constituye la diferencia más importante entre la patología animal y la patología vegetal.

Las experiencias de N. BERNARD, sobre la acción fungicida de los rizomas de las orquídeas, arrojan por primera vez alguna luz sobre el problema planteado. BERNARD demostró que colocando en un tubo de agar trozos de rizoma de *Loroglossum hircinum* los productos solubles contenidos en ellos, al difundirse en el medio de cultivo, impedían el desarrollo de la *Rhizoctonia repens* que se había sembrado en el agar. Como la *R. repens*, vive normalmente en simbiosis con el *L. hircinum*, demostró que la acción fungicida de los rizomas era específica, desde que, sembrando, en las mismas condiciones, la *Rhizoctonia mucoroides* endófito, de otra orquídea, no impedía su desarrollo. Por otra parte, calentando los trozos de rizoma a 55° durante 1/2 hora, antes de su colocación en el tubo de cultivo, no ejercen ninguna acción; la sustancia fungicida contenida en los mismos sería termolábil.

Las experiencias de BERNARD, fueron repetidas por NOBÉCOURT, quien ha confirmado los resultados comprobando a su vez que el poder fungicida de los rizomas, no sólo desaparece con el calor, sino que también a temperaturas muy bajas (15°C).

Esta acción inhibitrice del frío le induce a NOBÉCOURT a sostener que la sustancia fungicida no preexiste en el rizoma, concepto que no comparten otros autores como MAGROU (*L'immunité humorale chez les plantes*, Rev. Pat. Veg. Est. Agr., t. XI, p. 189 y sig. 1924), en experiencias muy demostrativas.

Lo cierto es que las propiedades que poseen los rizomas del *L. hircinum*, por el doble carácter de su especificidad y sensibilidad al calor son idénticas a las de los sueros de los animales vacunados. Se sabe que el suero de un conejo inmunizado contra los glóbulos rojos del carnero adquiere el poder de disolver a estos glóbulos, pero que su acción hemolítica no se extiende a los glóbulos rojos de otros animales, y que por otra parte esta propiedad desaparece si el suero se calienta a 55°C, quedando por consiguiente establecida la existencia en la planta, de reacciones comparables a los anticuerpos específicos que se forman en los sueros de los animales inmunizados.

La posibilidad de vacunar una planta también fué vislumbrada por BERNARD, en sus clásicos trabajos sobre los hongos endófitos de las orquídeas, en las que observó que las semillas de estas plantas atacadas al principio por una *Rhizoctonia* específica, con virulencia atenuada, no son capaces de contraer ulteriormente la simbiosis indispensable para su desarrollo. Esta propiedad de la orquídea de resistir a la reinfección se ha pretendido relacionarla al fenómeno que sucede en los animales vacunados, es decir, la producción de una inmunidad adquirida activa general.

MAGROU repitió los trabajos de BERNARD sobre la patata y obtu-

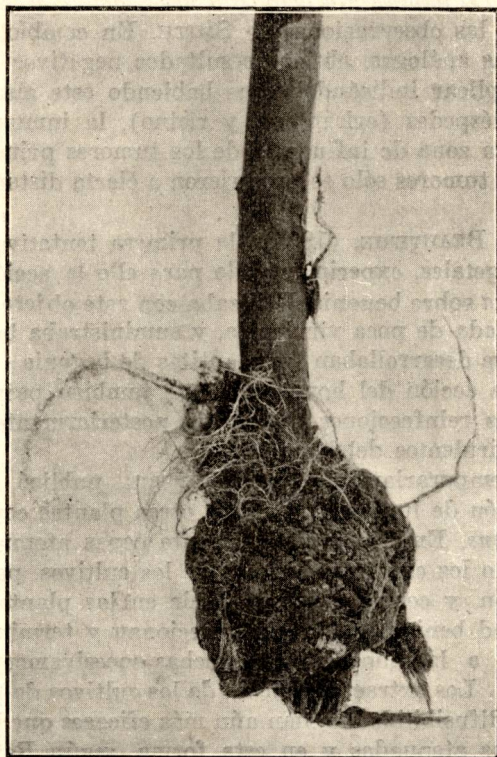


Fig. VII. — PRODUCCIÓN DE TUMORES.

En la "hernia de las coles".

Original.

vo resultados semejantes; lo mismo observaron HILTNER y STÖRMER infectando raíces de varias leguminosas con cepas atenuadas de *Bacillus radicolola*, las cuales permanecen inmunes a las infecciones con cepas más virulentas; y SMITH que señala, en pruebas experimentales, para la producción de los tumores del *Bacterium tumefaciens* sobre pelargonio que si se repiten las inoculaciones, después de cierto tiempo, no se forman nuevos tumores.

ARNAUDI, (*L'immunità acquisita nei vegetali*, p. 86), confirma en gran parte las observaciones de SMITH. En cambio, NOBÉCOURT, en experiencias análogas, obtiene resultados negativos lo que se ha tratado de explicar indicándose que habiendo este autor trabajado sobre otros huéspedes (crisantemo y ricino), la inmunidad estaría localizada en la zona de influencia de los tumores primarios, puesto que los nuevos tumores sólo se produjeron a cierta distancia de aquellos.

Se debe a BEAUVERIE, (1901) la primera tentativa de vacunación en los vegetales, experimentando para ello la acción del hongo *Botrytis cinerea* sobre begonia. Utilizaba con este objeto una cepa de *B. cinerea* dotada de poca virulencia, y suministraba la misma a la tierra en que se desarrollaban las plantitas de begonia; éstas no sólo escapaban a la acción del hongo sino que también permanecían indemnes a las reinfecciones que hacía posteriormente inoculando cultivos más virulentos del hongo.

RAY, contemporariamente con BEAUVERIE, publicó sus trabajos sobre vacunación de lupinos, porotos y otras plantas contra el *Bacillus putrefaciens*. Emplea indistintamente cepas atenuadas del microorganismo, o los extractos acuosos de los cultivos, para provocar la inmunización, y consigue así producir en las plantas vacunadas una enfermedad benigna de la que reaccionan y terminan por quedarse inmunes a las inoculaciones hechas sucesivamente con cepas más virulentas. Los extractos acuosos de los cultivos de las bacterias, por su mayor difusibilidad, serían aún más eficaces que la aplicación de las bacterias atenuadas y en esta forma, según Ray, se podría vacunar plantitas y hasta curar a las atacadas estableciendo con ello un paralelo con la sueroterapia animal.

ZOJA (*L'immunità nelle piante*. Att. R. Ist. Bot. Univ. Pavía, v. II., p. 15 y sig., 1925), en su trabajo sobre la inmunización adquirida del trigo al *Helminthosporium sativum* confirma las ideas de RAY.

ZOJA, hacía germinar plantitas de trigo en extractos acuosos del cultivo del parásito, después trasplantaba las plantitas a vasos adecuados o en plena tierra y practicaba más tarde las infecciones con el hongo; lo mismo hacía con el testigo constituido por granos de trigo que se habían hecho germinar previamente en agua. El examen histológico de las plantitas vacunadas revelaba la completa ausencia del parásito, mientras que los tejidos de las plantitas testigos estaban invadidas por el micelio del hongo, que esporulaba en

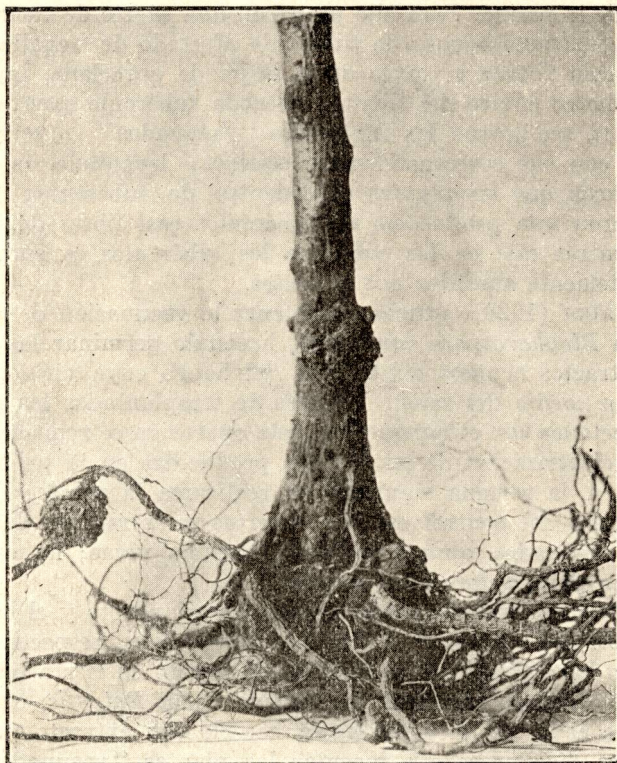


Fig. VII. — PRODUCCIÓN DE TUMORES.

En la "agalla de corona",

Original.

las partes externas.

Partiendo de plantitas que se habían obtenido haciendo germinar los granos sobre extractos acuosos de plantas enfermas, Zoja constató también el mismo fenómeno y como conclusión general estableció que la acción inmunizante tiene una cierta duración (más de un mes).

SIEDEN y TRIESCHMANN (1926), consiguen resultados positivos en la inmunización de la "agalla negra", (*Synchytrium endobioticum*), de la patata. Para ello preparan una suerte de vacuna utilizando un extracto acuoso de tubérculo afectado de "agalla negra" y que hacen filtrar a través de la bujía de porcelana, inyectando un centímetro cúbico del filtrado en cada tubérculo sano. Después de 15 días, sembraron los tubérculos "vacunados" en terrenos infectados con sus correspondientes testigos; levantada la cosecha comprobaron que las plantas procedentes de tubérculos "vacunados" dieron una producción de tubérculos casi libres de enfermedad, mientras que en los controles los tubérculos se encontraban abundantemente atacados por el hongo.

ARNAUDI (1928), prueba de obtener la vacunación de la arveja contra la *Blepharospora cambivora*, haciendo germinar las semillas sobre extractos acuosos del micelio del hongo cuya virulencia atenuaba por medio del calor. Después de trasplantadas las plantitas eran infectadas con el hongo vivo; esta operación se repitió al observarse la cicatrización de las heridas producidas en la primera inoculación. A la semana siguiente de realizarse la reinfección todas las plantitas del control estaban muertas mientras que las de los cultivos vacunados, aunque sufridas, seguían vivas; la muerte de ellas se produjo veinte días después.

NOBÉCOURT también intentó inmunizar el poroto y el haba contra la *Botrytis cinerea* y el *Bacillus carotovorus*, respectivamente. Para esto hace germinar las semillas de poroto en tierra estéril que riega con diversos extractos del cultivo de la *Botrytis*, empleando diluciones cada vez menores hasta hacerlo con extracto puro. Pasados diez días procede a inocular las plantas "vacunadas" y el testigo, observando desde las 24 horas y 48 horas que el hongo parecía indistintamente desarrollarse en ambos lotes; posteriormente, y alrededor de los 20 días de hecha la inoculación, mientras las plantas testigos eran invadidas por el hongo y sus tejidos se encontraban desorganizados, las plantas vacunadas aparentemente se manifestaban sanas y con las heridas producidas en la infección casi cicatrizadas.

Para la vacunación del haba, NOBÉCOURT introducía en la médula de la planta cantidades variables (0,25 a 1 c.c.) del filtrado de un cultivo de *B. carotovorus*. A los quince días después inyectaba a las plantas vacunadas 0.50 c.c. de un cultivo del bacilo en caldo, dosis que mata a una planta sana de haba entre las 36 y 48

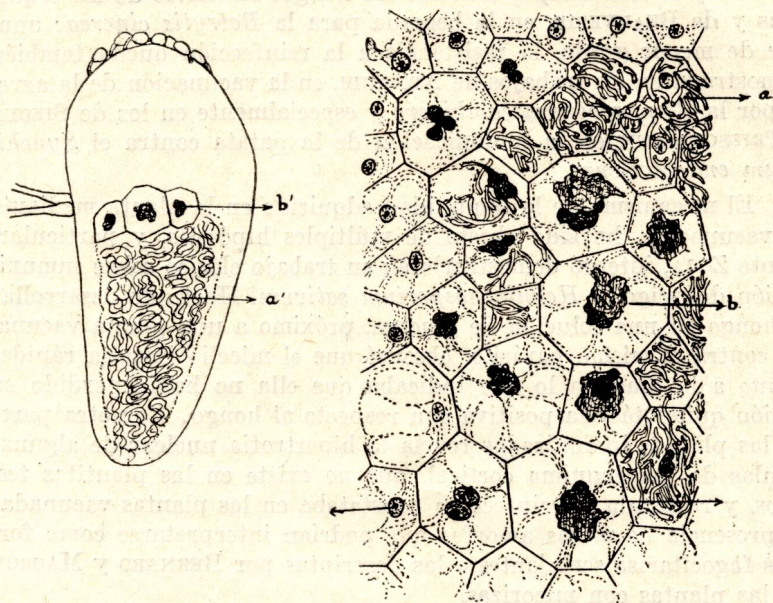


Fig. VIII. — REACCIONES HISTÓGENAS Y HUMORALES EN ORQUÍDEAS DE *Rhizoctonia lanuginosa*.

- a) Micelio apelotonado.
- b) Digestión del micelio.

Según Bernard.

horas (a las temperaturas de 16 a 18° C), la planta testigo manifiesta los síntomas de la infección, en cambio, la planta vacunada resiste a la reinfección y recupera, después de eliminar algunas hojas, su aspecto normal.

Por lo que se acaba de exponer se desprende que la vacunación de la planta es un hecho irrefragable, aunque su duración y eficacia sean variables según los casos analizados. Una inmunidad absoluta a la reinfección se verifica en las experiencias de BERNARD, MAGROU y NOBÉCOURT, estudiando los hongos endófitos de las orquídeas y de BEAUVERIE, en la begonia para la *Botrytis cinerea*; aunque de menor grado, la resistencia a la reinfección queda también demostrada en los trabajos de ARNAUDI, en la vacunación de la arveja por la *Blepharospora cambivora* y especialmente en los de SIEDER y TRIESCHMANN en la inmunización de la patata contra el *Synchytrium endobioticum*.

El mecanismo de la inmunidad adquirida en la planta mediante la vacunación, ha sido objeto de múltiples hipótesis, y particularmente ZOJA, intentó demostrarlo en su trabajo clásico sobre inmunización del trigo al *Helminthosporium sativum*. Haciendo desarrollar el hongo en una solución de glucosa, próximo a una planta vacunada contra el mismo parásito, observó que el micelio invadía rápidamente a la plantita lo que indicaba que ella no había perdido su acción quimiotáctica positiva con respecto al hongo. Por otra parte en las plantas inmunizadas revela la hipertrofia nuclear de algunas células del parénquima cortical, que no existe en las plantitas testigos, y realizada la reinfección constataba en las plantas vacunadas la presencia de masas amorfas que podrían interpretarse como formas fagocitarias semejantes a las descritas por BERNARD y MAGROU en las plantas con micorizas.

La reacción celular, que sigue al tratamiento de la vacuna, podría expresar el proceso íntimo, suponiéndolo como una verdadera exaltación de la inmunidad natural; en este caso de origen esencialmente histógeno.

Sin embargo la existencia de factores humorales en la planta que intervienen activamente en los fenómenos de la inmunidad natural, ha sido también sostenida dentro del campo de la inmunidad adquirida.

CARBONE (1925), ha señalado con el nombre de *pseudoanticuerpos*, a un grupo de sustancias que normalmente se pueden hallar en el jugo vegetal, y que producen fenómenos análogos a los anticuerpos de la inmunidad animal. Distingue diversas categorías: pseudoanticuerpos hemoaglutinantes, hemolíticos y antihemolíticos, pseudobacterioaglutininas y pseudoprecipitinas.

Este autor, (CARBONE, D. *I fattori humorali dell'immunità*, pp. 117-207), estudiando el jugo de la patata determinó su elevado

poder hemoaglutinante y antihemolítico y hasta cuantitativamente propiedades hemolíticas; esta última acción aumentaba notablemente después de inoculado el jugo de la patata con hematíes de carnero. VIGLIANO, en una serie de experiencias sobre diversas plantas, orientadas con idéntico fin, concluye que:

- a) La propiedad hemolítica, está poco difundida en la planta, mientras que es menos rara la presencia de substancias antihemolíticas (Opuntia, achicoria, endivia, espinaca, limón y patata).
- b) La propiedad de aglutinar los hematíes de carnero está muy difundida en la planta, y esta acción es independiente del poder bacterioaglutinante, precipitante y hemolítico, pudiendo existir en ausencia del poder hemolítico (col, cebolla y hoja de coliflor), pero sucediendo lo contrario en las plantas con acciones antihemolíticas, que son por lo general hemoaglutinantes.
- c) Las flores del coliflor, no aglutinan los glóbulos rojos, mientras que las hojas son hemoaglutinantes y en la endivia, el jugo pasado a través de papel de filtro es hemoaglutinante y antihemolítico pero filtrado en amianto, con centrífuga, pierde únicamente su poder antihemolítico.
- d) El factor hemoaglutinante de la patata resiste a la ebullición y es poco activo a la temperatura ambiente, en cambio el poder antihemolítico aunque resiste a la ebullición y obra rápidamente a los 37° C. si se opera a 15 - 16° a las 24 horas, con el jugo de la patata blanca, hasta puede haber hemolisis.

ARNAUDI y especialmente CARBONE, investigaron la formación de hemolisina en la savia mineral de la planta inoculando hematíes de carnero en el leño de la morera. Para ello a una rama del árbol con un dispositivo "ad hoc" le hacían absorber agua destilada, y en el líquido recogido, previa isotonización con cloruro de sodio al 8 %, se determinaba su poder hemolítico utilizando hematíes de carnero con y sin el agregado del complemento (suero fresco de cobayo); como control se empleaba la solución fisiológica. Se operaba a 37° C en la primera hora y después a la temperatura ambiente realizándose, en estas condiciones, dos lecturas en el término de 24 horas.

Como resultado de estas experiencias se constató que en la probeta que contenía la savia con el complemento, la hemólisis de los glóbulos rojos era activa, mientras que la probeta con la savia sola, aglutinaba las hematíes, pero no las hemolisaba; en el control, (solución fisiológica, más complemento y hematíes), había hemólisis, pero en grado muy inferior. CARBONE observó también la influencia que ejerce la estación en la intensidad del fenómeno hemolítico; así en las pruebas realizadas durante el otoño, notó cómo la hemólisis de la savia disminuía notablemente con la declinación

del período vegetativo de la planta.

La existencia de pseudobacterioaglutininas en el jugo vegetal fué reconocida por diversos autores; se debe sobre todo a KRITSCHESKY un estudio meticuloso sobre la acción bacterioaglutinante del *Cotyledon Scheideckeri* respecto del *B. typhi*, *V. Cholerae* y *B. tuberculosis hominis*. Substancias con la misma propiedad existían también en el jugo de la patata (WAGNER, VIGLIANO); en el jugo de los cladodios de *Opuntia* (PICADO, VIGLIANO); en el jugo de presión de la *Armillaria mellea*; en el fruto del limonero, en el bulbo de la cebolla, en las raíces de *Stachis* y de la zanahoria, en las hojas de la col, de la espinaca, del apio, de la escorzonera, (VIGLIANO); y en el extracto acuoso de la hoja del laurel cerezo (CARBONE, ARNAUDI),

En igual forma la presencia de pseudoprecipitinas ha sido revelada en diversos vegetales. La pseudoprecipitina del jugo de *Cotyledon Scheideckeri* fué investigada por Kritschewsky; ellas actúan sobre el extracto del *B. typhi* y del *V. cholerae asiaticae*, sobre el suero de caballo, sobre albúmina de huevo, de sangre, sobre la mucina, sobre peptona Wite y sobre una serie de sustancias proteicas más o menos impuras (orina, emulsina, tripsina, etc.). Por su parte VIGLIANO determinó que el jugo exprimido del bulbo de la cebolla, de la hoja del apio y del cladodio de *Opuntia*, precipitan el suero de caballo.

¿Pero la identificación de pseudoanticuerpos en la planta permite sostener, “a priori”, la posibilidad de que se produzcan en ella anticuerpos de la naturaleza de los comprobados en el campo de la inmunidad animal?

PICADO (*Anticorps expérimentaux chez les végétaux*, Ann. Inst. Pasteur, p. 893, 1921), ha investigado la producción de bacterioaglutinina en la patata. Inoculaba en los tubérculos, pequeñas dosis poco virulentas del *Bacillus asterosporus*, y al noveno día en que se había formado un poco de putrefacción, sometía el tubérculo a la acción de la prensa hidráulica; con el líquido extraído, que enfriaba rápidamente para evitar su ennegrecimiento, puesto en contacto con cultivos en caldo del *B. asterosporus* en diluciones de 1:2, 1:10 y 1:50, después de dos horas a la temperatura de 37° C., no obtuvo ningún fenómeno de aglutinación.

Otro tubérculo inoculado con *B. atterrimus*, que en pruebas preparatorias había demostrado ser muy virulento, una vez producida la infección, y sometido el tubérculo a la misma operación anterior, aunque recogiendo, en este caso, el líquido de presión en aceite de vaselina, las pruebas de aglutinación fueron negativas. Un resultado idéntico se obtuvo empleando un microorganismo (*Bacillus lactis albus*) que no es patógeno.

Las experiencias de KORINEK, empleando jugos extraídos de tumores y de raíces de remolacha infectadas con *Bacterium tumefaciens*; de DOUSSAIN, con jugo de presión de bulbo de cebollas inocu-

lado con *Bacillus paratíficos* A y B; de RODRIGUEZ SARDIÑA, con jugo de presión de cladodio de *Opuntia* (*O. ficus-indica*, *O. Lindheimri* y otras especies indeterminadas), de plantas de habas, de tomate, de zapallo y de patata infectados con tres cepas (B. 34, B. 43 y B. C. 6) de *Bacillus phytophthorus*, de *Bacterium tumefaciens* y de *B. campestre*; de CARBONE utilizando extracto de hoja de laurel-cerezo y haciendo absorber a la savia mineral de la morera antígenos constituidos por cultivos muertos de *B. typhi*, *B. coli*, *V. cholerae asiaticae* y *B. aterritimus*, resultaron también negativos.

Con todo CAPPELLETTI, (1924-1928), en sus estudios sobre fenómenos inmunitarios en las “nudosidades” radicales de las leguminosas, sostiene que en algunas especies de estas plantas, los extractos de sus tumores radicales, una vez inmunizados, aglutinan a diversas razas de *B. radiculicola*; que las especies que presentan este comportamiento (tipo *Lathyrus*) poseen inmunidad activa en determinado período de la vida, y que ella corresponde a la ántesis e iniciación de la fructificación de la planta; que las “nudosidades” de un individuo no se encuentran todas en un mismo período de desarrollo, guardando relación con las nuevas infecciones producidas en los diferentes puntos de la raíz, lo que prueba que la infección y los anticuerpos formados como reacción de la planta, quedan localizados a los tejidos infectados, y que por otra parte, así lo comprueban las observaciones citológicas.

Es interesante (CAPPELLETTI, C., *I tubercoli radicale de le leguminose considerati nei loro rapporti immunitari e morfologici*, pp. 280-289, Ann. Bot., Vol. XVII. Fasc. 5º, 1928), conocer las reacciones humorales que manifiestan las diversas leguminosas según se trate de especies que forman anticuerpos tipo *Lathyrus* o que no poseen esta propiedad como son las del tipo *Phaseolus*. En las plantas del primer grupo se observa en las células infectadas que el núcleo se hipertrofia y que su actividad cesa una vez destruida la célula; en el citoplasma se forma un amplio vacuolo al que permanece adherido el núcleo. Los bacilos sufren también una gran transformación, tienen una forma bacilar en el primer período de la infección, al que sigue después una fase prebacteroide en la cual se hipertrofian y finalmente son típicamente bacteroides con las formas X, Y o arborescentes.

En las leguminosas del tipo *Phaseolus*, que no dan anticuerpos, el núcleo celular no se hipertrofia y muere rápidamente. El vacuolo central del citoplasma tampoco se forma y los microorganismos no experimentan ninguna transformación, conservando la forma de bastoncito y llenan la cavidad celular. En la fase última de la lucha, se constata, en las células de las “nudosidades”, que tanto el núcleo como el citoplasma y los bacilos se destruyen (autólisis).

Como se ve, se trata de una simbiosis muy particular, en la cual hay muerte de las células huéspedes y de los microbios que la in-

vadieron. No existe, es cierto, una verdadera fagocitosis como la descrita en los hongos endófitos de las orquídeas, pero en las leguminosas si se quiere hay una ventaja puesto que la planta puede reabsorber el material del parénquima infectado disuelto.

Por otra parte hacemos resaltar que GERRETSEN y SACK y contemporáneamente GRYNS y SÖLMGEN, aislaron de las "nudosidades" de las leguminosas un principio lítico, trasmisible en serie, que actúa sobre el *B. radicola*, es decir, con características semejantes a los bacteriófagos de los animales. Este descubrimiento abrió un amplio campo de investigación sobre la presencia de bacteriófagos en el organismo vegetal siendo materia de numerosas especulaciones; (SIBILA, C., *Il batteriofago nelle patologia vegetale*, Boll. R. Staz. Pat. Veg., año VI, pp. 200-209, 1926), tanto desde el punto de vista de la defensa inmunitaria de la planta como de su aplicación terapéutica.

Finalmente KOSTOFF (1929), consigue la producción de anticuerpos de la naturaleza de las precipitinas en sus trabajos sobre plantas injertadas del género *Nicotiana*, en que demuestra la acción netamente precipitante que ejercen los jugos del injerto y del porta-injerto sobre los jugos de las plantas de la misma especie pero no injertada.

La presencia de antitoxinas en los vegetales también ha sido objeto de algunas investigaciones. PICADO, FAHMY, GOSS y otros autores habían revelado en las plantas la existencia de sustancias tóxicas excretadas por diversos hongos patógenos, (*Penicillium expansum*, *Fusarium solani*, *F. eumartii*, etc.) y que eran debidos a esta acción los fenómenos de marchitez que se observaban en ellas. HÜRSCH (*Sur la toxicité des milieux de cultures des champignons phytopathogenes vis-à-vis des plantes*, Rev. Pat. Veg. Ent. Agr. t. XII, pp. 137-41, 1925), completa estos trabajos y determina que la marchitez de las plantas provocada por las toxinas de ciertos hongos, puede evitarse, y restablecerse la turgencia de los tejidos cuando las plantas son retiradas del contacto de la solución tóxica (obtenida por filtración del cultivo del hongo) y colocada en agua fresca. Más aún, demostró que las plantas después de haber sufrido fenómenos de marchitez al contacto del filtrado tóxico del hongo, y de turgencia, por absorción del agua fresca, puestas nuevamente en la solución tóxica, resisten al fenómeno de intoxicación.

Aplicando el procedimiento indicado se puede observar como el repollo y el coliflor permanecen indemnes a la acción del filtrado del hongo que mata rápidamente a las plantas recientemente cortadas. Así mismo se comprueba que existen grandes variaciones en las resistencias individuales de los vegetales a estas clases de intoxicaciones, encontrándose plantas que terminan por sanar, mientras que otras amarillean o mueren rápidamente, lo que per-

mite sospechar la existencia también en los vegetales de reacciones antitóxicas, o por lo menos concomitantes.

Finalmente, aunque más no sea a título de información, recordaremos que LUMIERE y COUTURIER (1921), sostienen que en la planta ocurren fenómenos de anafilaxis, desde que inyectando en las hojas de acetocella, en los bulbos de jacinto y en los de cebolla, pequeñas dosis de suero de caballo, y repitiendo durante cuatro semanas las inyecciones con el mismo suero pero en dosis progresiva, se produce la marchitez y muerte de las plantas, en forma análoga a lo que sucede en el "shock" anafiláctico de los animales.

CONCLUSION

Los fenómenos de defensa en los vegetales, tanto en la inmunidad natural como en la adquirida, son de naturaleza histógena y humoral, interviniendo en la planta esencialmente los mismos medios de defensa que son conocidos en la lucha de los animales contra los microbios.

Como ya lo sostuviera MAGROU, existe un verdadero paralelismo entre el rol que desempeñan en el campo animal los tegumentos externos y la mucosa intestinal, que representan una barrera infranqueable para la mayor parte de las bacterias que pululan en la superficie del cuerpo o del tubo digestivo, con la resistencia mecánica que ofrecen las membranas celulares de los vegetales para los microbios que los pretenden invadir; que vencida por los microorganismos la resistencia mecánica de las paredes celulares de las plantas e introducidos estos en su organismo, intervienen fenómenos complejos de englobamiento, digestión y muerte del parásito, que son bastante análogos a las reacciones fagocitarias que se producen contra los gérmenes que han podido penetrar en la corriente circulatoria del organismo animal; que la simbiosis en los vegetales, en que la planta llega a tolerar la vida en común con microbios pará-

sitos, es el resultado de una adaptación natural que tiene su expresión artificial en las propiedades adquiridas por los animales por medio de las vacunas.

Con algún fundamento se ha sostenido una patología general común a los dos reinos vivientes de la naturaleza.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LAS UVAS DE MESA DE MENDOZA; MOSCATEL DE HAMBURGO

Por FRANCISCO M. CROCE

HISTORIA

Para MAS y PULLIAT, esta variedad sería una descendiente mejorada del *MoscateL de Alejandría*, habiendo en Italia variedades de color rojo y negro bajo la denominación de *Salamanna rossa*, *Gerosolimitana rossa y nera* y en España, la variedad llamada *Gordo encarnado*.

Con respecto a su origen no se encuentran de acuerdo los autores; según algunos, es de origen desconocido, mientras que otros sostienen que fué obtenida en Inglaterra.

SALOMON, manifiesta que es de origen muy antiguo, habiendo permaneciendo ignorada largo tiempo, para aparecer en 1860 bajo el nombre de *Snow's Muscat Hamburg*. En 1870, un cultivador de vides en invernáculo, llamado VENN la lanzó al comercio de Bristol bajo el nombre de *Venn's Seedling*.

HEDRICK afirma que fué originada a mediados del siglo pasado en Inglaterra por el señor SWARD SNOW, de WREST PARK, Bedfordshire, de una semilla de *Black Hamburg* polinada por el *MoscateL blanco de Alejandría*. De Inglaterra pasó a Francia y de allí traída a la Argentina en 1907 por la Escuela Nacional de Viticultura y Enología de Mendoza, a cargo en aquella época del Ing. DOMINGO SIMOIS

SINONIMOS

Black Muscat of Alexandria; Black Muscat; Hambourg Musqué, Muscat de Hambourg Red Muscat of Alexandria, Red Frontignan of Jerusalem Schwarrzer Muscat von Alexandrien, Snow's Muscat Hamburg, Venn's Seedling, Venn's Seedling Black Muscat.

PLANTA

De vigor mediano; tronco robusto. Plantas de tres años miden: 2,9; 2,8; 3,1; 3.—; 2,5; 2,7; 2,5; 3.—; 3,1; 4.—; 3,5; 2,7; 3,4; 2,4; 3,7; 3,6; 3,5; 3,6; 3,4; 4,6; y 2,8 centímetros de diámetro a 0,30 mts. de altura, y en plantas de 18 años: 68 milímetros a la misma altura

BROTACION

Brotes de color grisáceo, con bisos rosados, algodonosos, compactos, terminados en racimos; brotes gruesos tomentosos de color rosado pasando al verde rosado, cubierto con pelucillas blancas; cada yema desarrolla uno o dos brotes, generalmente dos.

SARMIENTOS

Largos, semirectos, gruesos y robustos, de color pardo amarillento, rojo canela con estrías marcadas; entrenudos algo chatos, un poco colorados; nudos poco salientes; diafragma grueso; médula abundante; sarcillos largos, intermitentes, bi o trifurcados.

Las dimensiones de los sarmientos, los nudos y grueso de las yemas son las siguientes:

Orden de los entrenudos	Largo de los entrenudos c. m.	Grueso de los entrenudos c. m.	Grueso de las yemas c. m.
1º—	1.2	0.8	1.1
2º—	2.1	0.7	1.—
3º—	3.—	0.7	1.2
4º—	4.3	0.6	1.2
5º—	7.—	0.6	1.2
6º—	5.6	0.4	1.1
7º—	5.4	0.4	1.2
8º—	5.—	0.5	1.2
9º—	5.5	0.5	1.1
10º—	4.1	0.5	1.1
11º—	5.4	0.5	1.2
12º—	5.5	0.5	1.2

HOJAS

Quinquelobadas, de tamaño mediano a grande, cara superior verde glabra, algo suave; cara inferior verde más claro, algo pubescente, con pelos cortos; seno peciolar en U abierta; senos inferiores poco pronunciados; senos superiores en U profunda, con sus respectivos lóbulos superpuestos; dientes muy irregulares, tanto en ancho como en alto, teniendo algunos la tendencia de formar pequeños lóbulos; nervaduras amarillentas; peciolo rosado vinoso, vigoroso, largo.

Las hojas miden 16 x 16; 16 x 17; 10 x 15; y 13 x 15 centímetros de largo y por ancho respectivamente; peciolo de 10 a 12 centímetros de largo por 3 a 5 milímetros de grueso.



UVA MOSCATEL DE HAMBURGO.

INFLORESCENCIA

Flores con cinco a seis estambres más largos que el pistilo; corola algunas veces adherente y otras veces se desprende en forma de capuchón estrellado. El filamento de los estambres es de color blanqueceo.

FRUTO

Racimo al tercer, cuarto y quinto nudo, generalmente al cuarto, con uno y dos racimos, pero frecuentemente uno; suelto, está sujeto a la corredura, mediano, más bien largo, terminado en punta, a veces alado con una y dos alas; escobajo verde, pedúnculo de mediana longitud, grueso, leñoso en su base; pedicelo de 6 a 8 milímetros de largo; rodete con pequeñas verrugas, muy agrandado; pincel adherente, de color vinoso, de cinco a ocho milímetros de largo. Granos grandes, redondeados, de color negro, con pruina abundante y muy persistente; piel medianamente gruesa, más bien sutil, pero resistente, fuertemente adherida a la pulpa, no es astringente, pulpa carnosa de color verdosa pálida, traslúcida, jugosa, tierna, finamente granulada, dulce, de calidad muy buena.

Semillas de una a cuatro por grano, generalmente dos, de color pardo, largas y anchas, muy puntudas; el rafe se encuentra en una cavidad muy ancha y de poca profundidad; calaza de tamaño mediano situada más arriba del centro; diez semillas miden 82 milímetros de largo por 43 de ancho.

OBSERVACIONES FENOLOGICAS

Año	Brotación	Floración	Leñificación del sarmiento	Caída de las hojas
1920	17 Septbre..	7 de Novb. plena	.. . . . .	.. . . . .
1921	26 „	.. . . . .	.. . . . .	.. . . . .
1925	.. . . . .	25 Octubre	.. . . . .	.. . . . .
1926	30 Agosto ..	23 „	.. . . . .	.. . . . .
1927	3 Septbre. .	31 „ 15 Nov.	15 Dic. 30 En.	26 Mayo
1928	10 a 26 Set.	30 „ 17 „	15 Dic. 20 En.	.. . . . .
1929	13 a 29 „	29 „ 13 „	16 En. a 1º Feb.	27 Junio
1930	11 a 29 „	2 a 14 „	.. . . . .	23 Mayo.
1931	1º a 20 Oct..	2 a 14 „	.. . . . .	15 Junio
1932	13 a 29 Set.	1º a 14 „	.. . . . .	30 Mayo.

COMPOSICION FISICO QUIMICA DEL FRUTO

La composición físico química del fruto, se puede observar en las planillas que van a continuación:

Variedad Moscatel de Hamburgo

Fecha del análisis	21-1-26	13-3-26	17-4-26	17-1-27	6-2-27	15-2-27	4-2-28	8-2-29	21-2-29	5-3-29	18-3-29
Peso del racimo, grs.	244	302	217	—	182	—	750	—	680	—	—
" de los granos "	236	290	207	—	174	—	721	—	660	—	—
" del escobajo, "	8	12	10	—	8	—	29	—	20	—	—
" de la pelie, "	21	37	28	—	17	—	36	—	50	—	—
" de la semilla, "	6	4	4	—	5	—	10	—	12	—	—
" del mosto, "	209	259	175	—	152	—	674	—	—	—	—
Vól. del mosto, c.c.	—	—	—	—	—	—	—	—	460	—	—
Long. del racimo, cm	—	—	—	—	—	—	23	—	23.5	—	—
Ancho del racimo, "	—	—	—	—	—	—	16	—	18	—	—
Long. del pedúnc., "	—	—	—	—	—	—	8	—	1.8	—	—
" del pedicelo, mm	—	—	—	—	—	—	10	—	10	—	—
" del pincel, "	—	—	—	—	—	—	7	—	5	—	—
Nº de granos sanos	68	138	108	—	60	—	126	—	137	—	—
" de granos secos.	—	—	—	—	10	—	—	—	5	—	—
" de semillas	—	—	—	—	85	—	191	—	297	—	—
Long. 10 granos, cm	—	—	—	—	18	—	23	—	22	—	—
Ancho 10 granos, "	—	—	—	—	18.5	—	22	—	19.5	—	—
Azúcar quím. o/oo.	152.5	249.3	269	151.52	208.18	227.20	146.3	146.66	186.46	157.13	169.22
Acidez o/oo	5.97	3.43	2.22	6.37	3.80	3.78	4.19	6.20	4.24	4.10	4.09

Variedad Moscatel de Hamburgo

Fecha del análisis	17-4-29	2-5-29	6-2-30	13-2-30	24-2-30	3-2-31	18-2-31	26-2-31	5-3-31	17-4-31	16-3-32
Peso del racimo, grs.	—	—	—	—	402	—	—	—	414	—	300
" de los granos, "	—	—	—	—	385	—	—	—	394	—	281
" del escobajo, "	—	—	—	—	17	—	—	—	20	—	19
" de la pelíc., "	—	—	—	—	25	—	—	—	37	—	22
" de la semilla, "	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	7
" del mosto, "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	233
Vol. del mosto, c. c.	—	—	—	—	330	—	—	—	280	—	204
Long. del racimo, cm	—	—	—	—	24.8	—	—	—	24.5	—	19
Ancho del racimo, "	—	—	—	—	12	—	—	—	13	—	11.5
Long. del pedúnc.	—	—	—	—	4	—	—	—	1.3	—	1.7
" del pedicelo, mm.	—	—	—	—	8	—	—	—	14	—	6
" del pincel, mm.	—	—	—	—	4	—	—	—	4	—	5
Nº de granos sanos	—	—	—	—	121	—	—	—	105	—	150
" de granos secos...	—	—	—	—	2	—	—	—	7	—	5
" de semillas	—	—	—	—	—	—	—	—	252	—	165
Long. 10 granos, cm	—	—	—	—	19.4	—	—	—	19	—	16.6
Ancho 10 granos, "	—	—	—	—	17.4	—	—	—	16.8	—	14.7
Azúcar quím. o/oo..	220	244	169.5	174.80	176.64	100.91	135.80	142.78	74.60	214.72	166.66
Acidez o/oo	1.20	2.37	5.24	4.51	4.16	8.65	4.79	4.98	3.44	3.81	3.64

VINIFICACION

Con el objeto de conocer la bondad de esta uva para la obtención de vino, fué vinificada, dándonos los siguientes resultados:

Fecha de cosecha	2	de mayo de 1929
Número de plantas cosechadas.....	14	
„ „ racimos	85	
Peso de la uva	kgs.	65
„ del escobajo	„	15
Volumen del mosto	Lts.	25
Acidez	o/oo	2.37
Azúcar física	„	244.

Se elevó la acidez a 5 o/oo, empleándose ácido cítrico y se le agregó 5 gramos de metabisulfito de potasa. La marcha de la fermentación fué la siguiente, determinada con el densímetro Sallerón:

5 de mayo a las 15 horas	1.088
6 „ „ „ 8 „	1.043
6 „ „ „ 15 „	1.032
7 „ „ „ 8 „	1.017
7 „ „ „ 15 „	1.012
8 „ „ „ 8 „	1.008
8 „ „ „ 15 „	1.000
9 „ „ „ 8 „	997
9 „ „ „ 15 „	995, descubándose

El 14 de junio se hizo el análisis químico obteniendo los siguientes resultados:

Alcohol	13.10
Acidez total	5.60
„ volátil	0.60
Extracto	34.00
Tanino	0.74

Como se deduce del análisis químico, el vino resultante tiene cierto valor comercial.

NOTAS PRACTICAS

Es considerado como uno de los mejores moscateles negros; en Europa es muy cultivada en los invernáculos; los mejores portainjertos son los americanos puros, siendo su afinidad mayor con aquellos más rústicos. La poda más indicada es la corta, se da bien en contra espaldera; le convienen los terrenos fértiles; resiste bastante bien a las enfermedades criptogámicas aunque es algo sensible a la *antracnosis*.

BIBLIOGRAFIA

- G. MOLON. — Ampelografía, volumen 2, página 813, año 1906.
 D. TAMARO. — Uva da Tavola, pág. 216, año 1915.
 U. P. HEDRICK. — The Grapes of New York, pág. 365, año 1908.
 H. LATIERE. — Les Raisins de table, pág. 70, año 1907.
 VIALA ET VERMOREL. — Ampelographie, tomo III, pág. 105, año 1909.

ESTUDIOS COMPARATIVOS DE LOS TRIGOS: TIPO "MANITOBA", RUSO, AUSTRALIANO Y ARGENTINOS

Por CARLOS M. ALBIZZATI, Doctor e Ing. Agrón.

Constituye el presente trabajo una serie de determinaciones analíticas, llevadas a cabo sobre muestras de trigo tipo "Manitoba", provenientes de Londres y Alemania e igualmente de trigos de Australia y Rusia que llegan al mercado inglés. Conjuntamente con los datos obtenidos de las muestras citadas, se hicieron determinaciones sobre los tipos de trigos preparados por las Cámaras de Cereales argentinas como así también de los trigos exportados en el período comprendido entre Enero a Abril del corriente año.

La obtención de las muestras en su mayoría, la debo a la gentileza de personas interesadas en nuestro comercio de granos y en el interés de que adquiera nuestra producción un lugar destacado en la comercialización por su calidad. Los datos analíticos obtenidos se llevaron a cabo aplicando las determinaciones más corrientes para el cotejo de grandes cantidades de muestras, tomando el valor del tiempo de fermentación, por ser la cifra que hace resaltar más de inmediato la superioridad de unos con respecto a otros; claro está que dicha cifra tiene su valor como dato comparativo, cuando se conocen los valores que caracterizan a cada una de las variedades que posiblemente intervienen en la formación de las mezclas.

En el cuadro N° 1 se indican los valores obtenidos en los trigos tipo "Manitoba".

CUADRO N 1
DATOS ANALITICOS SOBRE TRIGO TIPO "MANITOBA"

Muestra	procedente	Tipo	Granos %			Humedad	Cenizas	Proteína	Tiempo de fermentac. (minutos)	Cantidad de muestras analizadas
			enteros y sanos	rotos y chuzos	corpos extraños					
Londres		Manit. (1)	95,275	4,173	0,552	12,24	1,30	13,78	321	3
"		" (2)	95,107	4,821	0,618	12,16	1,28	13,20	312	8
"		" (3)	93,869	5,559	0,572	12,24	1,35	12,56	303	7
"		" (4)	92,869	6,554	0,587	12,28	1,25	11,45	290	5
"		" (5)	91,963	7,435	0,602	12,58	1,33	10,92	182	3
Alemania		" (1)	95,326	4,005	0,556	12,32	1,30	13,63	318	2
"		" (2)	94,882	4,456	0,622	13,04	1,30	13,71	318	7
"		" (3)	93,799	5,606	0,601	12,94	1,40	14,16	296	4

CUADRO N° 2

DATOS ANALITICOS SOBRE TRIGOS RUSOS Y AUSTRALIANOS (Muestras procedentes de Londres).

Muestra Trigo:	Granos (%)				Cenizas %	Proteína	Tiempo de fer- mentación (Minutos)	Cantidad de muestras estudiadas
	enteros y sanos	rotos y chuzos	rotos y chuzos	cueros extraños				
Ruso	90,459	7,793	1,748	11,96	1,70	11,96	102	2
Australiano. .	90,218	8,987	0,795	11,94	1,20	9,95	63	4

CUADRO N° 3

TERMINO MEDIO DE LOS CONJUNTOS FORMADOS POR LA BOLSA DE CEREALES ARGENTINA
Y ANALIZADOS EN LAS DOS EPOCAS DE PREPARACION DE TIPOS

Tipo	Granos (%)				Humedad	Cenizas %	Proteína	Tiempo de fermentación (Minutos)
	enteros y sanos	rotos y chuzos	cueros extraños					
Bs. Aires N° 1	94,889	4,512	0,599	11,09	1,51	12,32	124	
" 2	93,889	5,412	0,799	11,12	1,41	11,97	100	
Rosario 1	93,859	5,523	0,618	11,00	1,23	11,36	82	
" 2	94,899	4,462	0,639	11,31	1,10	11,18	80	
" 3	94,876	4,446	0,678	11,18	1,19	11,36	70	
B. Blanca 1	93,292	5,430	1,278	10,33	1,65	12,78	95	
" 2	93,108	5,612	1,280	10,28	1,85	12,13	109	
Brasil	94,612	4,898	0,490	11,34	1,50	12,85	65	

En el cuadro No. 4 se estudian los trigos tal como se embarcan en los puertos que se indican.

CUADRO N° 4

DATOS OBTENIDOS DE CONJUNTOS DE TRIGO EMBARCADOS EN LOS PUERTOS DE NECOCHEA, BAHÍA BLANCA, BUENOS AIRES Y ROSARIO.
(1er. CUATRIMESTRE 1934)

Puertos de embarque	Humedad %	Cenizas %	Proteína %	Tiempo de fermentación (minutos)	Cantidad de muestras estudiadas.
Necochea	11,09	1,74	12,40	86.3	30
Bahía Blanca	11,18	1,81	12,26	82	42
Buenos Aires	11,36	1,58	11,92	80	56
Rosario	11,38	1,50	11,61	70	60

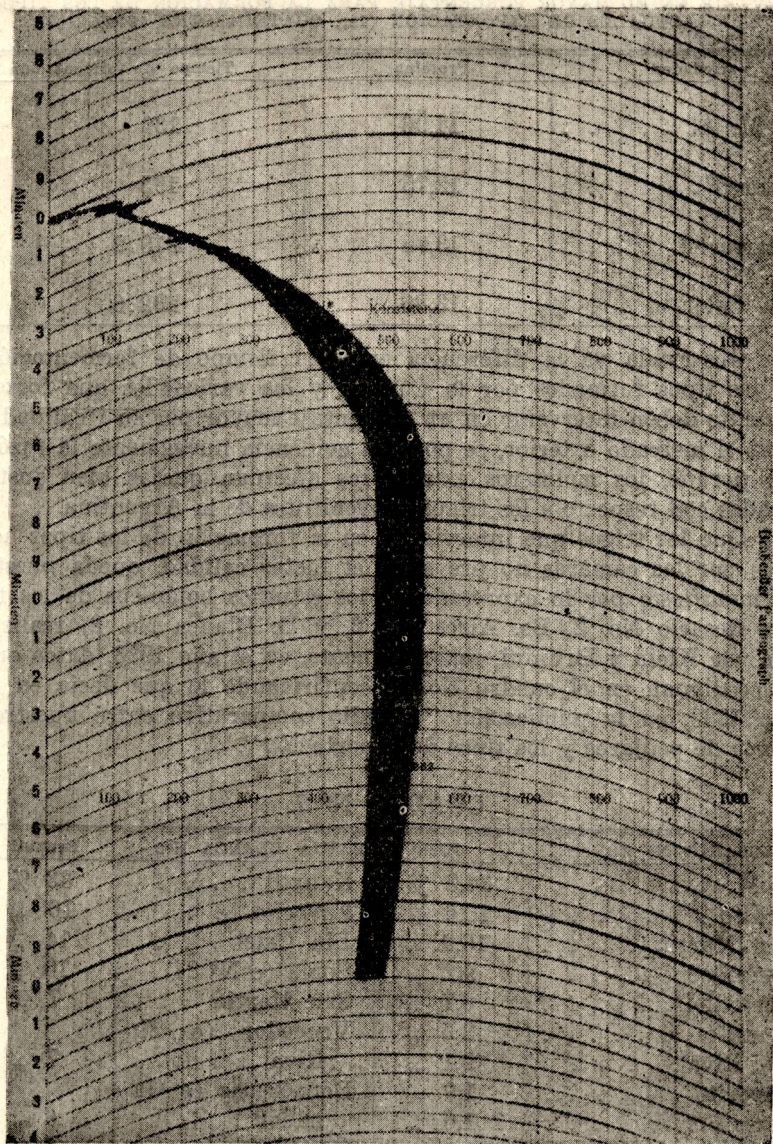
En el cuadro No. 5 se expresan comparativamente los valores obtenidos con los "tipos" y lo que se exporta.

CUADRO N° 5

DATOS COMPARATIVOS ENTRE "TIPOS" OFICIALES DE LA CAMARA DE CEREALES (Año 1934) Y VALOR MEDIO DE LOS EMBARCADOS EN LOS DISTINTOS PUERTOS DE LA REPUBLICA (1er. CUATRIMESTRE 1934)

	Humedad	Proteína	Tiempo de fermentación
Tipo oficial "Bs. Aires" (1934)	11,10	12,14	112
Exportado por Puerto Bs. Aires	11,36	11,92	80
Tipo oficial "Bahía Blanca . . .	10,30	12,45	102
Exportado por Puerto B. Blanca	11,18	12,26	82
" " " Necochea.	11,09	12,40	86.3
Tipo oficial "Rosario"	11,25	11,27	81
Exportado por Puerto Rosario. .	11,38	11,61	70

Si ahora cotejamos los valores obtenidos en el cuadro No. 3. con respecto al tiempo de fermentación, con las principales variedades que indiscutiblemente deben entrar a formar en mayor proporción la "calidad" con respecto al tipo que se desea confeccionar, se notan diferencias que se ponen de manifiesto en las cifras que indica el cuadro No. 6.



FARINOGRAMA Nº 1

CUADRO Nº 6

DATOS DE LAS PRINCIPALES VARIEDADES ARGENTINAS QUE DEBERIAN INTERVENIR EN EL MAYOR PORCENTAJE PARA LA FORMACION DE LOS TIPOS ACTUALES DE EXPORTACION (1er. CUATRIMESTRE 1934)

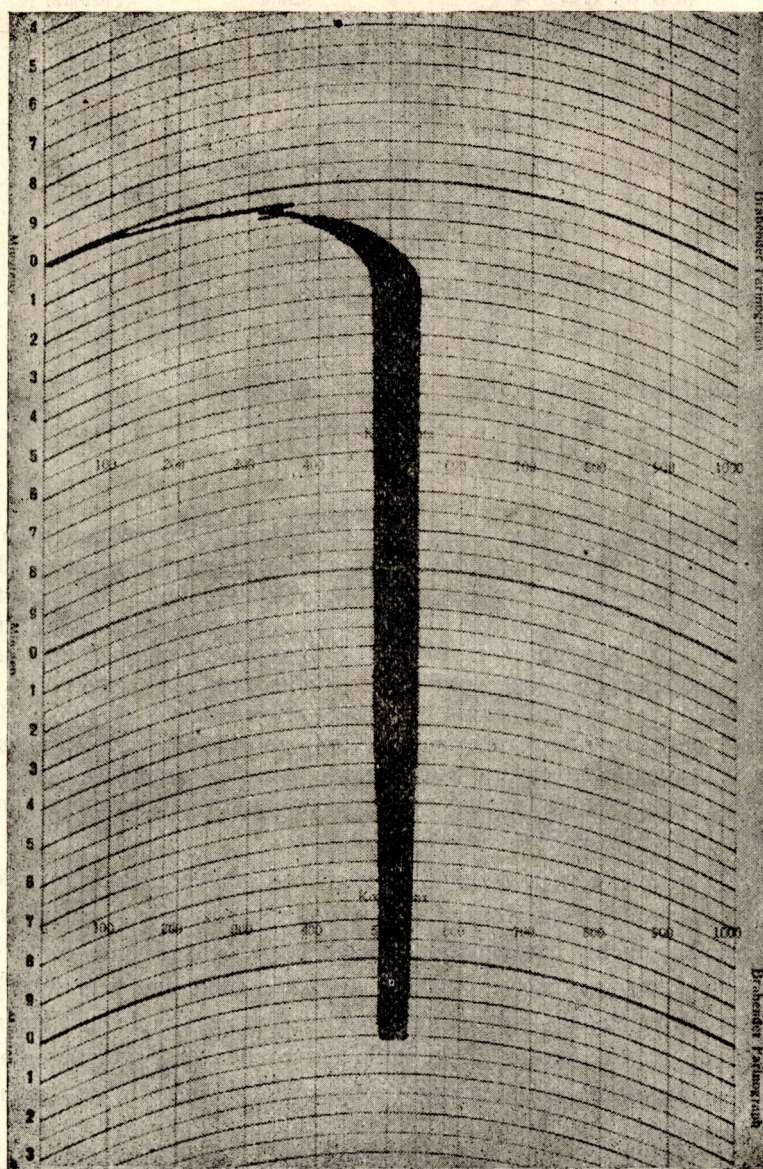
Variedades	Proteína	Tiempo de fermentación
38 M. A.	11,96	130
Kanred	12,75	195
Guatraché.	13,78	210.2
Lin Calel.	13,86	232.6

Observada ya la diferencia entre el tiempo de fermentación de los tipos formados por la Cámara y las variedades que forzosamente deben intervenir en un porcentaje mayor por su "calidad" para el mercado exterior, se pone en evidencia nuevamente la razón del porqué, los molineros extranjeros efectúan quejas bien justificadas con respecto a los trigos provenientes de la Argentina.

Que los trigos que intervienen en la formación de los tipos hechos por las cámaras no prevalece el factor calidad, queda puesto de manifiesto por lo expresado en los estudios botánicos de los tipos Rosario No. 2, Bs. Aires No. 2, y B. Blanca No. 2, realizados por Klein y Brunini, separadamente, en el año 1933, datos que se consignan en el cuadro No. 7. confirmando lo que decía en el año 1933, en la publicación "Estudio comparativo entre nuestros trigos de pedigree y los tipos de exportación".

CUADRO Nº 7

ROSARIO Nº 2	Klein	BAHIA BLANCA Nº2	Brunini
38 M. A.	34,3 %	Kanred	33 %
Ardito	16,6 "	Favorito.	16 "
San Martín	16,3 "	Lin Calel	14 "
Vencedor	9,2 "	Soma (o Nº 8)	10 "
Lin Calel	8,7 "	San Martín	7 "
Triunfo	3,5 "	Vencedor (o Sin	
Sin Rival	2,1 "	Rival	7 "
Favorito	1,9 "	Bonaerense (o Ga	
Ceres	1,6 "	nador	6 "
Fénix	1,3 "	38 M. A.	3 "
Record	1,3 "	No identificados	4 "
Kanred	0,6 "		
Universal	0,3 "		
Sin clasificación.	2,3 "		



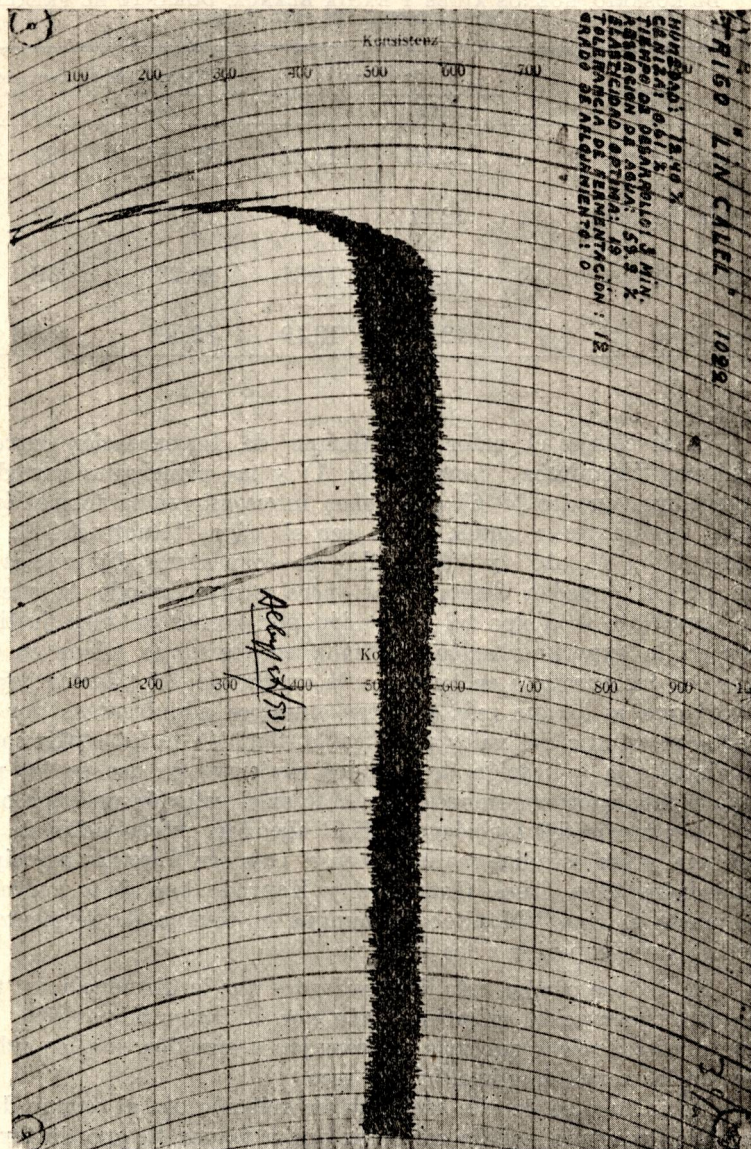
FARINOGRAMA N° 2

BUENOS AIRES Nº 2	Klein	Brunini
San Martín	24,1 %	27 %
Ardito	16,7 „	14 „
Kanred	13 „	11 „
Favorito	11,5 „	12 „
Fenix	10,2 „	—
38 M. A.	7,1 „	5 „
Lin Calel	5,3 „	11 „
Vencedor	4,6 „	—
Sin Rival	0,9 „	7 „
Triunfo	0,9 „	2 „
Bonaerense	—	2 „
Sin clasificar	6,2 „	9 „

Si tomamos el tipo denominado “Rosario”, lógicamente hace presumir que en este tipo debe entrar un porcentaje no menor del 80% de trigo que corresponde al 38 M. A. o variedades con caracteres semejantes en su calidad. Tal cosa no acontece porque si así fuera, no lo encontraríamos con tiempo de fermentación bajo (69,2) año 1933, justificándose ésto, porque en dicho tipo sólo interviene el 34,3 % de la variedad antes citada. Si consideramos el tipo “Bs. Aires” en tiempo de fermentación (75,2) año 1933, sucede lo mismo que lo indicado en el tipo antes citado, pues en éste interviene el 40 % de variedades inaptas por sus cualidades industriales, como ser el Favorito, Ardito, Fénix, etc.

En cuanto al tipo “Bahia Blanca” que debiera estar formado con un 85% de trigo Kanred, Lin Calel y ahora con la nueva variedad Guatraché, caracterizados como trigos duros y de corte de climas fríos, encontrábase formado en el año 1933, con más del 53% de otras variedades; quiere decir con un porcentaje de más de un 50 % de trigos inaptos, incluyendo entre ellos el Favorito en un 16 % habiendo dado un tiempo de fermentación igual a 78,8 minutos en 1933.

Estos hechos vuelven a repetirse con pequeñas diferencias como se observa en el cuadro No. 8, variaciones éstas que pueden interpretarse como influenciadas por razones climatéricas durante el período vegetativo de la planta, justificándose nuevamente por tales conclusiones, la mala calidad de los embarques que se realizan.



FARINOGRAMA N° 3

CUADRO N 8

DATOS COMPARATIVOS ENTRE LOS TRIGOS EXPORTADOS POR LOS PUERTOS
DE ROSARIO, BUENOS AIRES Y BAHIA BLANCA, DURANTE EL PRIMER
CUATRIMESTRE DE 1933 Y 1934

Puerto	Proteína		Tiempo de fermentación	
	1933	1934	1933	1934
Buenos Aires	12,16	11,92	75,15'	80
Bahía Blanca	12,11	12,16	78,76'	82
Rosario	11,38	11,61	69,23'	70
Necochea	12,51	12,40	83,50'	86.3

Si se coteja el valor del tiempo de fermentación entre los los tipos "Manitoba" (cuadro No. 1) y las principales variedades argentinas (cuadro N° 6) que deben intervenir en la formación de tipos semejantes a aquél, como ser el trigo "Guatraché M. A.", "Lin Calel M. A." y "Kanred", se encuentran diferencias que "a priori" pueden desconcertar, pero profundizando la cuestión de inmediato se disipa tal impresión por hechos ya bien justificados en la experimentación realizada con nuestros trigos en mezclas con los europeos en cuanto a la excelencia del "factor correctivo" que es lo que más solicitan nuestros adquirentes; por otra parte, el estudio del valor panificable, también lo ha confirmado y finalmente la aplicación de métodos modernos de uso en los principales laboratorios europeos para cotejar el valor de un trigo o "tipo" por medio del farinógrafo de Brabender, extensímetro de Chopin, etc. y por estudios realizados en el país con nuestras principales variedades (Lin Calel, Guatraché y Kanred) han dado curvas semejantes al tipo "Manitoba", aunque el tiempo de fermentación de éstos sea superior a los nuestros.

Se deduce por los estudios realizados que la diferencia del tiempo de fermentación es influenciada por el factor climatérico, dado que nuestros trigos que más se asemejan a aquéllos, son los cultivados en las zonas de clima frío y seco.

La influencia de este factor va en relación con el tiempo de desarrollo, habiendo podido constatar que a mayor tiempo de fermentación responde mayor tiempo de desarrollo de la pasta, alejándolos de esa manera de su cualidad de "corrector", es decir, apto para la finalidad a que se destinan en los países que los adquieren.

Tales hechos se comprueban igualmente en los tipos "Manito-

este Ministerio, quedando sorprendidos al ver que el país poseía trigos tan excelentes, expresándose elogiosamente con respecto a nuestras variedades después de cotejarlas con los diferentes "Manitoba" que poseemos.

Adjúntanse dos copias de farinogramas de trigos tipos "Manitoba" No. 1 de la misma graduación obtenido por Brabender, donde en uno se caracteriza como "trigo de corte" excelente, por poseer un tiempo de desarrollo de 2 1/2 minutos, gran elasticidad, como se comprueba en el farinograma, siendo éste el trigo que solicitan los molineros europeos con más interés, para extraer excelentes harinas panificables.

La fotografía No. 2 reproduce el farinograma de un trigo también "Manitoba" de la misma graduación que el anterior, pero con caracteres totalmente opuestos. En éste, el tiempo de desarrollo de la pasta es de 8 minutos, presentando una menor elasticidad, caracterizándose por sus resultados mediocres en las mezclas, a los cuales se hace necesario un acondicionamiento especial como indico anteriormente.

Si cotejamos ahora el farinograma No. 1 y el No. 2. de los trigos "Manitoba" con los No. 3 y No. 4 de nuestra variedad "Lin Calel" nos encontramos que presentan los mismos caracteres, con un tiempo de desarrollo de 3 minutos y una elasticidad de 20 minutos y para el Manitoba N° 1 (fot. 1) de la reproducción del farinograma de Brabender, tiempo de desarrollo 2 1/2 minutos y elasticidad de 25 minutos, cifra bastante semejante que corrobora la excelente calidad de nuestra variedad "Lin Calel M. A.", ocurriendo lo mismo si se comparan los farinogramas 2 y 4, para el primero tipo "Manitoba", tiempo desarrollo 8 minutos y para el segundo "Lin Calel" tiempo de desarrollo 6 minutos, comprobándose en ambos una semejanza, en cuanto a elasticidad se refiere.

Se ha tomado para comparación la variedad Lin Calel M. A. por poseer mayor número de farinogramas de esta variedad que concuerda con los mejores tipos de Manitoba, no quedando duda de que lo mismo acontecerá con los trigos Kanred y Guatraché que se ha demostrado por estudios publicado, ser de inmejorables cualidades correctivas.

En cuanto a los trigos rusos y australianos, no cabe entrar en detalle, por ser los primeros, de acuerdo a los valores obtenidos de mediocre calidad y los segundos por tratarse de trigos tiernos.

BIBLIOGRAFIA

- ALBIZZATI C. M. — 1933. Estudio comparativo entre nuestros trigos de pedigree y los tipos de exportación, en el primer cuatrimestre de 1933. *Bol. Min. de Agr. Buenos Aires*. Tomo XXXII, N° 2.
- ALBIZZATI C. M. — 1933. Aplicaciones del farinograma de Brabender en el estudio de los trigos argentinos. *Rev. de la Fac. de Agr. de La Plata*. Tomo XIX, N 3.
- BRABENDER W. C. — 1932. Konditionieren oder abstehen-Mehlprobleme. Duisburg, 1 jah. Num. 4.

INVESTIGACIONES CARIOLOGICAS SOBRE ALGUNAS VARIEDADES DE PAPAS SILVESTRES E INDIGENAS CULTIVADAS EN AMERICA

por V. A. RYBIN

1

Al decidir la cuestión del origen de la papa cultivada, la mayoría de los autores consideran solamente aquellas variedades que han obtenido una profusa distribución en Europa y Norte América. Sin embargo, estas variedades son más bien del mismo tipo y a pesar del hecho, en la opinión de algunos autores, de que fueron varias las formas botánicas comprendidas en la formación de la papa cultivada (BITTER, 1912, 1913, WIGHT, 1916), no parece probable que entre las variedades ahora existentes y cultivadas en Europa y Estados Unidos puedan encontrarse diferencias botánicas que posean valor taxonómico (BERTHAULT, 1911).

BUKASOV (1929), considera que la cuestión del origen de la papa podría decidirse solamente después de una minuciosa investigación de todas sus variedades cultivadas hasta ahora por los habitantes locales de los países de Centro y Sud América. Estas variedades son de una notable diversidad en comparación con las cultivadas en Europa y Estados Unidos. Actualmente se está realizando un estudio en detalle de una gran colección de ellas obtenidas por las expediciones del Instituto de Botánica aplicada, en México, Guatemala, Colombia, Perú, Bolivia y Chile por BUKASOV S. M. y JUZEPCZUK.

A solicitud de BUKASOV, el autor de este escrito, ha emprendido la investigación citológica de este material, habiendo además, investigado un gran número de papas silvestres recogidas en diferentes regiones de Centro y Sud América. Del análisis de la literatura se desprende que la papa ha sido con frecuencia, objeto de investigaciones citológicas. Todos los autores que investigaron sobre la papa, solo se ocuparon de las variedades extensamente cultivadas en Europa, los Estados Unidos y el Japón. Las variedades americanas locales no fueron incluidas en la investigación. La mayoría de los autores mencionan para la papa cultivada el haploide, de 24, o el

1. Publicado en Bull. of. Applied Botany, of Genetics and Plant Breeding; vol. XX, 1929; pp. 711-718. Leningrado. Traducción de la División de Estaciones Experimentales del M. A.

correspondiente diploide, de 48. En trabajos más antiguos se pueden encontrar otros números, pero ello se debe probablemente a errores en el recuento de los cromosomas, que en la papa presenta algunas dificultades. De que tales dificultades existen puede deducirse del hecho que la mayoría de los autores declaran los números dados por ellos como aproximados solamente, (NEMEC, 1899, MANO, 1905, YOUNG, 1923, MÜLLER, 1925). Por otra parte, los informes de LUTMAN (1925), que también indican el número 36, poco común para la papa, no resultó correcto al hacer la verificación. Los informes de YOUNG (1923), que indican el número somático 14-16 que difieren tanto de la mayor parte de los autores, se mantienen aparte. Estos datos son, sin embargo, apenas dignos de tomarse en cuenta. El autor contó los cromosomas en el tejido somático de los botones de la flor que son completamente inadecuados para ese propósito. De ahí que pueda admitirse con una gran probabilidad de que las variedades comerciales y selectas de Europa y Norte América tienen todas el número (48) de cromosomas somáticos. El autor ha investigado seis variedades selectas: La Alemana; *Fürstenkrone*; La Inglesa: *Epicure*; Las Americanas: *Cobbler*, *Green Mountain* y *Early Rose* y una variedad selecta desconocida obtenida en el Instituto de Agricultura de Lenigrado. Todas las variedades tenían 48 cromosomas (2n). La investigación en la división nuclear de las variedades mencionadas permite contar 24 cromosomas en las metafases de su división heterotípica como también homeotípica, (microfotógrafo 4 discos III) y averiguar si la división nuclear es enteramente normal.

Los datos sobre la citología de la papa silvestre que se encuentran en la Literatura no son numerosos, (SALAMAN, 1926, SMITH, 1927, VILORIN ET SIMOET, 1927, 1928, JÖRGENSEN, 1928), y se refieren a *Solanum utile* KLOTZSCH (—*demissum* Lindl. var. *Klotzschii* Bitt.) n-36, *Jamesii* Torr., *Chacoense* Bitt. y *S. Caldasii*, Humb. et Bompl. n-12, y *S. Fendleri* A. Gray n-24.

El número de *Solanum tuberífero* incluida en la Sección Tuberarium, es sin embargo, muy considerable (en la obra de BITTER (1912, 1913), "Solana nova vel minus cognita", fueron hechos hasta 70 diagnósticos para las especies de esta Sección).

Desde que la Sección Tuberarium no está dividida en grupos sistemáticos definidos y la posición sistemática de algunas de las formas silvestres recientemente descriptas por BUKASOV y JUZEPCZUK no está enteramente clara, era necesario, al disponer del material en la tabla, aplicar el principio de la ubicación geográfica de las especies, aprovechándose a la vez de ciertos caracteres morfológicos. Una mirada a la tabla mencionada hace evidente la existencia de relaciones poliploides claramente expresadas dentro de la Sección Tuberarium. De ese modo, la opinión de JÖRGENSEN (1928), que la formación de las especies dentro del género *Solanum* se realizó por

medio de Poliploides, puede considerarse haber recibido confirmación para la inclusión en la Sección Tuberarium.

Para la presentación de las tres especies colectivas extremadamente poliformes de *S. medians* (representativa *S. Maglia* Schlecht. sp. colectiva Bitt., *S. Commerzonii* Dun. y *S. coyoacanun* Bukasov- sp. col. *Solanum cardiophyllum*-) había establecido el número de 36 cromosomas, no encontrado en literatura alguna para *Solanum*.

Las dos primeras de las especies colectivas mencionadas fueron supuestas primitivamente de haber tomado una parte importante en la formación de la papa cultivada. Investigaciones ulteriores más exactas (WITTMACK, 1904, 1914) han demostrado que no hubo evidencia para confirmar tal opinión, puesto que estas especies difieren fundamentalmente de la papa cultivada. Desde este punto de vista es interesante notar que con respecto a la papa cultivada ocupan también una posición aislada en cuanto al número de cromosomas. Dos de las especies de 36 cromosomas, *S. medians* y *S. coyoacanum* han demostrado división nuclear irregular, con formación de cromosomas bivalentes y univalentes; por lo tanto, parece que su conservación en condiciones naturales tiene que explicarse por la propagación vegetativa.

Resulta interesante comparar el número 48 establecido para *S. palustre* Poepp., con el haploide número 12 establecido por VILMORIN ET SIMONET (1928), para *S. Caldasii* Humb. et Bompl. Según BITTER, DUNAL confundía los diagnósticos de estas dos especies. La diferencia en su número de cromosomas indica evidentemente que las relaciones poliploides en las especies de *Solanum* de la Sección Tuberarium, en algunos casos, puede ser útil en la clasificación taxonómica de las formas.

En el sub-grupo de las especies peruano-bolivianas de los Andes, las especies *S. Bukasovii* y *S. araco-papa* establecido por JUZEPCZUK, son de gran importancia.

Estando morfológicamente casi relacionadas con las papas locales cultivadas, difieren de las otras especies de este grupo por el número de cromosomas, pues es 24. El mismo número de cromosomas, como se demostrará más adelante, caracteriza también a muchas nuevas especies de papas cultivadas en Perú y Bolivia.

En el mismo grupo, merecen mencionarse dos especies de papas silvestres (Curao 150 y Curao 151) que están morfológicamente relacionadas a la papa local cultivada. El número de cromosomas somáticos es de 36 en una y 48 en la otra.

En el sub-grupo de las especies mejicanas con una corola rodada (wheel-shaped corolla), 5 formas de *S. demissum* atraen la atención.

Su afinidad filogenética está confirmada por el número idéntico de cromosomas ($2n=72$).

S. Antipovichi Bukasov y *S. ajuscoence* Bukasov, (BUKASOV, 1929) que están algo relacionadas con la papa local cultivada, tienen cromosomas somáticos en número 48, como muchas de las variedades locales cultivadas en estas regiones.

El gran polimorfismo de las especies y formas pertenecientes a la Sección Tuberarium, juntamente con las relaciones poliploides claramente expresadas, es interesante no solamente desde el punto de vista teórico, sino también de gran importancia práctica, como se demuestra por la investigación de un número de formas híbridas. De ese modo la opinión de BITTER acerca de la naturaleza híbrida de una especie peculiar, *S. edinense* Berth. que no ocurre en estado silvestre, podría ser confirmada. Había también establecido la naturaleza híbrida de una forma dudosa obtenida bajo el nombre de demissum, pero diferenciando de la verdadera demissum por un número de caracteres morfológicos.

La utilidad de este medio citológico para el análisis de híbridos entre la papa cultivada y *S. demissum*. El híbrido F_1 de este cruzamiento indicó un número de cromosomas somáticos hasta 60 en correspondencia con el número de cromosomas de los progenitores mientras el híbrido más complejo proveniente del "Back cross" de este híbrido con la papa cultivada, indicó el número 48 de cromosomas somáticos, que concuerda enteramente con los datos de SALAMAN (1928) sobre el carácter de la segregación de los híbridos entre *S. tuberosum* y *S. utile* (Formación en F_1 de gametas con el número de cromosomas de las formas parentales y su mayor viabilidad en comparación con las gametas que son intermedias en cuanto al número de cromosomas).

Fueron investigados 236 ejemplares de papa cultivada recogidas por BUKASOV y JUZEPCZUK en Méjico, Colombia, Guatemala, Perú, Chile, durante las expediciones del Instituto de Botánica aplicada. La investigación se limitó principalmente al establecimiento del número de cromosomas somáticos en el meristema de la raíz. En algunas de las muestras fueron fijados los botones de la flor para la investigación de la división nuclear. En la fijación de la raíz se empleó el método de NAVASHIN, permitiendo con ello una determinación exacta del número de cromosomas. Este método no admitió establecer aspectos distintivos en la forma de cromosomas, la cual en preparaciones bien fijadas aparece algo así como figuras sinuosas. Tuvimos por lo tanto, que limitarnos a relaciones numéricas.

Desde que la investigación de la papa local americana realizada por BUKASOV y JUZEPCZUK (1929), había revelado la presencia de diferencias muy considerables pertenecientes en especial a caracteres que desempeñan una parte excepcionalmente importante en las sistemáticas de toda la Sección Tuberarium, la investigación de todo el material de la papa cultivada en América, asumió un interés particular. Con respecto a la cuestión general tocante al origen de

la papa, el material local recogido es de sumo interés desde que comprende una gran cantidad de ejemplares provenientes de ambos centros del antiguo cultivo de la papa: Perú-Bolivia, de una parte, y Chile (la isla Chiloe con las partes adyacentes del territorio Chileno), de la otra. De la investigación citológica se desprende que en la región de Perú-Bolivia, donde la diversidad de especies de papas cultivadas es particularmente grande, hay papas caracterizadas por tres diferentes números de cromosomas somáticos: 24, 36 y 48. En Colombia también se encontraron papas con 24 cromosomas. Las papas de 24 y 36 cromosomas difieren considerablemente de las de 48 cromosomas en la morfología de la hoja, como también en la morfología de la flor y el fruto, que en la mayoría de los casos permite distinguir las especies de 24 y 36 cromosomas, morfológicamente, del grupo representativo de 48 cromosomas. Entre las papas de 36 cromosomas ocurre, sin embargo, juntamente con las formas ya distinguidas, que algunas se parecen mucho a las formas de las papas de 48 cromosomas (BUKASOV, 1929), lo cual sugiere la probabilidad del origen híbrido de la primera. Por otra parte, las papas, de 36 cromosomas, morfológicamente bien caracterizadas, tienen también una división nuclear muy irregular, formando cromosomas bivalentes y univalentes con el polen morfológicamente heterogéneo. Estos hechos llevan a la conclusión de que todas las papas de 36 cromosomas son híbridos, solo queda una cuestión: si es que las papas de 36 cromosomas han sido originadas de una cruce entre las especies de papas cultivadas de 24 y 48 cromosomas o si su origen se debe a las formas silvestres de 36 cromosomas que han sido descubiertas en el curso de la presente investigación. Mientras este aspecto de la cuestión queda todavía un tanto obscuro, cabe constatar que tanto en los grupos de 36 como de 24 y 48 cromosomas, BUKASOV y JUZEPCZUK (1929), han individualizado un número de grupos morfológicamente bien caracterizados, parte de los cuales, en la opinión de los autores, debieran constituir especies (los diagnósticos y detalles de todas las especies se publican por BUKASOV y JUZEPCZUK). Los caracteres que les sirvieron para individualizar un número de especies y formas separadas del conjunto de papas cultivadas en América, desempeñan un gran papel en la sistemática de las especies silvestres cultivadas de la Sección Tuberarium. Los autores dicen a ese respecto: "Las diferentes formas de la colectiva *Solanum tuberosum* difieren una de la otra y de algunas especies silvestres tuberosas de *Solanum*, consideradas por algunos autores como especies independientes, por caracteres más importantes y más agudos que los que constituyen la diferencia entre estas especies.

Estos hechos, juntamente con el carácter estrictamente endémico de las papas indígenas de América, sugieren la idea de que

han sido originadas de especies silvestres, las cuales fueron a menudo desunidas geográficamente.

El origen polifilético de la papa cultivada, ha sido a menudo considerado como una suposición (BITTER 1912, 1913; WIGHT, 1916 BUKASOV y JUZEPCZUK, 1929). Ahora esta suposición ha encontrado abundante confirmación en los datos cariológicos, debido a la circunstancia de que entre los grupos silvestres representativos de *Solanum tuberosum* existen relaciones poliploides claramente expresadas. El número de cromosomas quedó el mismo aún después de que *Solanum tuberosum* había sido introducido en cultivo, como resultó por la presente investigación y esto es una importante evidencia en favor del origen heterogéneo de la papa cultivada.

Ulteriores investigaciones citológicas de las papas indígenas de América, permitirían, probablemente, un conocimiento más exacto sobre la ubicación de la región de origen de la mayoría de las formas europeas.— Desde este punto de vista, es interesante hacer notar, que la investigación de 36 muestras de papa de la isla de Chiloe, ha encontrado 48 cromosomas somáticos; es decir, el mismo número que para las variedades comerciales de Europa y Estados Unidos.

Las papas andinas están destacadas en una especie especial *S. andigenum* Juz. et Buk., mientras que para las papas chilenas queda el nombre *S. tuberosum*. Entre las últimas fueron descubiertas formas estrechamente relacionadas con las variedades cultivadas en Europa y Norte América; este hecho, podría servir como prueba de peso, en favor de la opinión ampliamente difundida de que las formas Europeas y Norte Americanas se ha originado en Chile, desde que las restantes papas de 48 cromosomas de Sud América, ya investigadas morfológicamente, no parecen según BUKASOV, haber tomado parte alguna en la formación de las variedades comerciales de Europa y Norte América.

Al investigar un gran número de raíces de la papa cultivada, como también de la silvestre, que se necesitaba para el presente trabajo, se encontraron, en un número de casos, quimeras cromosómicas.

El tejido tetraploide ocupaba en casos individuales un lugar diferente en la sección transversal del meristema de la raíz. En ciertos casos fueron encontradas puntas de raíces que consistían enteramente de tejido tetraploide.

Desde que se descubrieron muchos hechos interesantes, de gran importancia para el problema del origen de la papa cultivada y su utilización práctica en la agricultura, nos hemos propuesto extender considerablemente la investigación citológica sobre esta planta.

La presente investigación está llevándose a cabo en la Sección de Pomología y Desarrollo Vegetativo, del Instituto de Botánica Aplicada de Leningrado (Rusia).

COMENTARIOS SOBRE LA DESAPARICION DEL PEJERREY DEL RIO DE LA PLATA, DURANTE LA ESTACION ESTIVAL

Por TOMAS L. MARINI, Ing. Agrón.

El pejerrey, *Odontesthes bonariensis* (C. V.) es sin duda alguna una de las especies de peces indígenas cuyo estudio presenta mayor interés para el país, pues es muy solicitado y apreciado en el mercado, y dada la creciente escasez, su precio se mantiene siempre alto.

Es de constar que aunque la bibliografía de nuestros peces es muy limitada, el pejerrey en tal sentido ha sido objeto de diversos estudios entre los que citaré en primer término, el trabajo publicado sobre dicho pez por el Dr. F. LAHILLE en el Boletín del Ministerio de Agricultura en el año 1929. (T. XXVIII, Nº 3).

Pero aun nos queda mucho por investigar respecto a su bibliografía, base fundamental para proyectar una reglamentación adecuada a la protección de la especie, y estudiar las mejoras y ventajas posibles a introducir en su piscicultura, para su difusión.

Los aficionados a la pesca esperan los primeros fríos para practicar su deporte favorito, época que a su juicio es la de entrada del pejerrey al Río de la Plata, remontando luego los ríos Paraná, Uruguay y sus afluentes. Esta idea se ha generalizado y no deja de tener su fundamento, pues con los primeros calores de noviembre, el pejerrey desaparece gradualmente en los citados ríos donde no se le ve durante el verano.

Así lo aseguran los autores que se ocuparon del pejerrey, como podrá verse en la reseña que citaré a continuación.

El Dr. E. HOLMBERG, en una breve lista de peces comunes publicada en 1888 en la revista "La Educación" (pág. 371), al referirse a este pez dice textualmente: "Pejerrey. Acantopterigios, familia de los Aterinidos. Existen varias especies en nuestras aguas marinas, especies que penetran en el estuario del Plata a fines de otoño. Los pejerreyes pertenecen al género *Atherinichthys* y el Dr. GÜNTHER en su monumental catálogo de peces le señala para las costas y como penetrando en las aguas dulces de América y Tasmania."

CARLOS BERG en 1895, en su enumeración de Peces Marinos, pu-

blicada en los Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires (T. IV, p. 30), cita al *Atherinichthys bonariensis* (C. V.). Gthr, para las localidades de Montevideo, Maldonado y Mar Chiquita. Dice a Continuación: "Este pejerrey que *escasea en el agua salada*, pero que abunda en las lagunas y ríos, y que alcanza grandes dimensiones, se distingue de la especie anterior (*A. argentinensis*) principalmente por el ojo muy pequeño, que podría caber de 6 a 7 veces en la longitud de la cabeza, la que es más o menos $\frac{1}{4}$ de la longitud total del pez."

Es posible que BERG nunca haya encontrado esta especie en agua salada, y los ejemplares que cita como obtenidos en Montevideo y Maldonado, hubieran sido traídos por pescadores que operan en aguas dulces o solamente salobres.

DEVINCENZI en los Anales del Mus. Nac. Montevideo (Serie 2, entrega 4, p. 204) los denomina *Menidia bonariensis* (C. V.) y dice: "Se encuentran ampliamente diseminados en los ríos, arroyos y lagunas del país, razón por la cual se le designa comunmente con el nombre de pejerrey de agua dulce. Es menos frecuente en aguas saladas del Río de la Plata; frente a Montevideo se capturan ejemplares cuando han dominado vientos del 3º y 4º cuadrante, alcanzando dimensiones considerables (hasta 60 ctms. correspondiendo 12 ctms. a la cabeza)".

Este mismo autor manifiesta que se puede encontrar en aguas saladas del río de la Plata. No da otros datos ni habla de su migración.

En cuanto al *Menidia argentinensis* (C. V.) que estos autores citan como muy abundante en la desembocadura del Plata durante el verano, DEVINCENZI manifiesta que no tuvo oportunidad de estudiar ejemplar alguno de esta especie y que sólo lo cita basándose en la autoridad de BERG.

El Dr. F. LAHILLE, aunque en forma algo confusa, también atribuye migraciones hacia los ríos a la especie de agua salada de *Menidia bonariensis* que DEVINCENZI no pudo encontrar. Es este un punto difícil de dilucidar y que no entraré por el momento a discutir.

El Dr. F. LAHILLE, quien nos ha aportado varios estudios sobre el pejerrey y realizado el más importante trabajo de recopilación de los representantes sudamericanos de esta familia, al estudiar dicha especie, que él llama *Basilichthys bonariensis* concuerda con los citados autores, y con la idea bien generalizada sobre la migración del pejerrey dle Río de la Plata, en base a la indiscutible desaparición del pez en las aguas dulces durante los meses estivales.

El Dr. Lahille insiste sobre esta particularidad e ilustra su amento e interesante trabajo titulado "Una hora entre los pejerreyes" (p. 29, lámina 19) con un gráfico en que se lee al pie del mismo:

“Períodos anuales de puesta, eclosión y migración del pejerrey de Buenos Aires”.

También en su extenso trabajo “El Pejerrey”, este autor refiriéndose a esta especie, habla en diversas ocasiones sobre su migración al mar.

Hace aproximadamente tres años comencé a estudiar la posibilidad de efectuar trabajos de piscicultura para el fomento de esta especie, utilizando el pejerrey del Río de la Plata, que por su abundancia y el gran tamaño que adquiere, proveeríanos de abundantes desoves. Para ello era necesario verificar de un modo terminante si esos embriones podrían luego desarrollarse en aguas sin comunicación con el mar.

Basándose en una serie de hechos comprobados, demostraré que dicha migración a aguas saladas, no puede afirmarse de un modo categórico sin ser previamente objeto de un estudio muy detenido.

Por mi parte llego a la conclusión de que el pejerrey del Río de la Plata *al desaparecer durante el verano no efectúa tal migración; sino que por causas físicas en primer término y también biológicas, realiza un desplazamiento no en sentido horizontal hacia las aguas saladas, sino vertical, hacia aguas profundas*, buscando temperaturas más frescas, apropiadas para su vida, y huyendo de sus enemigos que en esa época llegan de las aguas del N. del Río de la Plata: el dorado, palometas, etc., etc.

Este hecho parece ser bien conocido por los pescadores del Río de la Plata y bajo Uruguay, quienes en pleno verano obtienen de vez en cuando algunos pejerreyes, sobre todo cuando las grandes sudestadas, posteriores a temporales refrescan las aguas del estuario.

Me fué dado comprobar personalmente, en febrero del año 1931 este hecho, en una excursión pesquera que realicé en la costa de Berazategui con el pescador JUAN CASTELNUOVO, radicado en esa localidad.

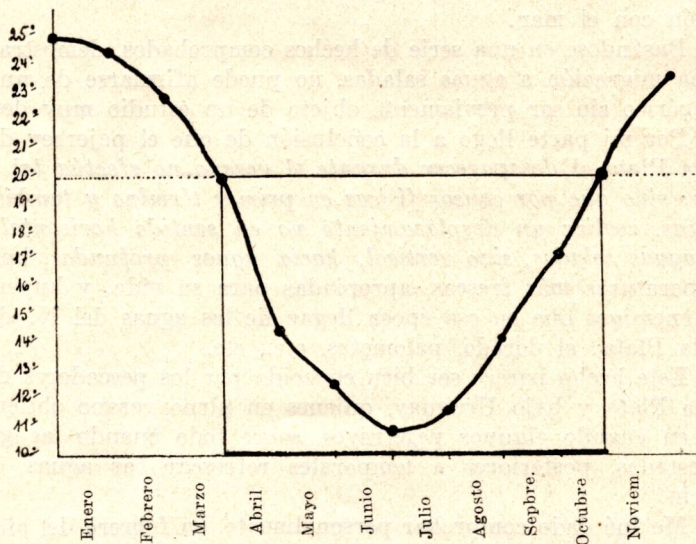
Otra circunstancia que me llamó poderosamente la atención, al revisar unas planillas de la estadística de pesca, fué encontrar que casi todos los años, en pleno verano, se pescan en diversos puntos del estuario y bajo Uruguay, algunos cajones de pejerreyes, dato que viene a corroborar mi tesis.

A mi juicio, la desaparición de los pejerreyes de los ríos durante el verano, responde principalmente un factor físico: la temperatura.

En efecto, cuando las temperaturas del río ascienden de 20° a 25° comienzan a desaparecer los pejerreyes, siendo imposible encontrarlos cuando la temperatura de las aguas pasa de los 26°. A la inversa, comienza su aparición a medida que las temperaturas vuelven a descender.

Podrá observarse lo afirmado precedentemente, interpretando

el gráfico de las temperaturas del Río de la Plata, que incluyo a continuación, y que ha sido trazado con los datos obtenidos en los laboratorios de las Obras Sanitarias de la Nación, despendencia que diariamente alrededor del mediodía toma la temperatura de dichas aguas. En base a esas temperaturas extraje los promedios mensuales y luego el promedio del trienio 1929-30-31. Uniendo los puntos que corta una recta que parte de 20°, obtendremos el período en que el pejerrey se encuentra diseminado por todo el río de la Plata, término que concuerda con la realidad.



Posiblemente un estudio más detenido sobre la influencia de las temperaturas sobre el pez, nos dará la explicación de la relación que existe entre el aumento de la temperatura del agua y la desaparición del pejerrey. Bien podría ser: el grado de disolución del oxígeno en el agua, que es inversamente proporcional al aumento de la temperatura, o la influencia de esta última en la alimentación de los peces, etc.

Por el momento, sin poder demostrar de un modo definitivo mi opinión respecto de las migraciones del pejerrey, puedo citar hechos que la justifican.

1º Los pesqueros que operan con base Buenos Aires, 16 ó 17 en la actualidad, efectuando sus recorridos en toda la desembocadura del Río de la Plata, nunca han obtenido en aguas saladas pejerreyes de río (*Odontesthes bonariensis* C. V.).

2° Que se le pesca en pleno verano, cuando refrescan las aguas, en lugares donde éstas son profundas (Guauguaychú v. gr.), a distancias muy alejadas del mar, a más de 300 Kmts. y no habiendo comprobado su presencia en puntos intermedios.

3° Existe constancia de haberse pescado este pez en pleno verano en el Río de la Plata con redes de arrastre, a profundidades mayores de 30 pies.

4° En el invierno de 1931 el Sr. Aaron Anchorena me pidió efectuara una siembra de embriones de pejerrey en un gran lago artificial, fondo de una cantera de 7 metros de profundidad, en su establecimiento "La Barra de San Juan" (La Colonia R. O.). El lugar era excepcional para efectuar un ensayo. Durante el mes de julio, cuando abunda el pejerrey en el río, frente a La Colonia, se pescaron varios centenares de peces vivos que se arrojaron al lago. En diciembre visité dicho lago, los pejerreyes se observaban al atardecer en la superficie. A las 14 hs. se tomaron las siguientes temperaturas de las aguas del lago: superficial 24°; a 3 mts. de profundidad 20°; a 6 mts. 18; es decir, 6° de diferencia en 6 mts., lo que equivale a 1° por metro de profundidad; mientras tanto en el río, habían desaparecido.

Lamento no haber podido proseguir personalmente estas observaciones, pero tengo noticias fidedignas de que los pejerreyes han pasado perfectamente el verano, sin necesidad de realizar una excursión por las aguas saladas.

5° La misma experiencia fué realizada en el lago del colegio "Carmen Arriola de Marín" en San Isidro.

A principios del otoño de 1931 se solicitaron siembras de embriones de pejerrey, pero dadas las dimensiones excepcionales del estanque, aconsejé echar pejerreyes de río, vivos, lo que se hizo durante el siguiente invierno, cuando por su abundancia la pesca era fácil frente al lugar.

Dicho lago mide 450 mts. de largo por 43 mts. de ancho y tiene una profundidad media de 1.50 mts. Se excavó una de las cabeceras hasta 2.28 mts. y se colocaron gran cantidad de camalotes y otras plantas acuáticas, para evitar el ascenso de la temperatura del agua. durante el verano visité periódicamente este establecimiento y pude constatar que los pejerreyes pasaron la estación en muy buenas condiciones; se produjo abundante desove obteniéndose numerosas crías, las que desgraciadamente se perdieron en parte debido a una gran crecida del río, cuyas aguas llegaron hasta inundar el estanque.

El día 10 de marzo se tomaron en el lugar las siguientes temperaturas: del aire 28°, del agua, superficial 24°, a 2 mts. de profundidad 21°.

De todo lo expuesto, he deducido que el pejerrey del Río de la Plata no va al mar según es creencia, sino que por razones de temperatura, alimentación, defensa contra sus enemigos naturales, etc. busca lugares de agua más fresca permaneciendo todo el verano en determinados pozos y canales profundos de los ríos de la Plata, Paraná y Uruguay, prefiriendo quizá ciertos lugares donde las corrientes no son intensas y las aguas permaneciendo tranquilas conservan su temperatura normal en el fondo, mientras que las de sus capas superficiales aumentan en varios grados por la acción de los rayos solares que influyen así mismo sobre su densidad.

Nuevas investigaciones y un estudio metódico nos ilustrarán acerca de los lugares donde debe buscarse al pejerrey durante los meses estivales.

“Concretando por ahora, creo será conveniente ir iniciando cuanto antes los estudios que a continuación especifico. La acumulación de estos datos nos permitirán luego interpretar varias fases —aún oscuras— de la vida del pejerrey:

1° “NÓMINA DE LOS PESCADORES. — Es necesario tener a mano una nómina, lo más completa posible, de los pescadores de los Ríos de la Plata, Paraná y Uruguay, que se ocupen de la pesca de esta especie, para realizar en su oportunidad una encuesta. Este trabajo, ya realizado en su mayor parte, habrá que completarlo y tenerlo al día por medio de un buen fichero.

“Creo que es de capital importancia en cualquier trabajo de investigación científica sobre estos asuntos, a la vez que tener en cuenta a los hombres de laboratorio, consultar también a los pescadores que son los que están en contacto más directo con los peces. Sabiendo seleccionar los datos que ellos nos procuren, se facilitará en mucho nuestra tarea.

“Por esto será conveniente confeccionar una planilla que luego, en forma de encuesta, se distribuirá, con la colaboración de la Prefectura marítima, a los pescadores fichados.

2° “ESTUDIO FÍSICO. — a) Iniciar un libro de registro de las temperaturas superficiales de estas aguas en distintas localidades, durante el transcurso del año. Para simplificar la tarea se harían unas planillas que se distribuirían a las subprefecturas, las que tomarían temperaturas semanales, que serían remitidas mensualmente a esta División consignadas en dichas planillas.

“Desde ya, para el Río de la Plata, se solicitó por nota N° 46 a las Obras Sanitarias de la Nación, la las temperaturas registradas diariamente en los últimos tres años.

“b) Conocer y estudiar la influencia de la transparencia, corriente, clase de fondo, profundidades, etc., etc. de los mismos ríos, trabajo realizado ya en parte por el Ministerio de Obras Públicas de la Nación, repartición a quien solicitamos los planos respectivos con los detalles que pudieran sernos de utilidad para este trabajo; a la vez, personalmente, solicité del Jefe de la Sección Geología de este Ministerio, Dr. José Najera, otros informes referentes a su especialidad, sobre la posibilidad de la existencia de vertientes o surgentes en el lecho de estos ríos y temperaturas de esas aguas subterráneas.

“c) Realizar un estudio de la temperatura de estas aguas, a diversas profundidades; para este trabajo necesitamos termómetros de inmersión, de los que carece esta Oficina, habiéndolos facilitado cuando ha sido necesario a tal efecto, la División de Hidrografía del Ministerio de Marina. Este estudio es de capital importancia, dado que el pejerrey es un pez estenotermo, que desaparece aparentemente de nuestras aguas cuando la temperatura pasa de los 22° a 24°, interesando por lo tanto saber donde se encontrará en verano.

“3° ESTUDIO QUÍMICO. — a) Conocer la cantidad de oxígeno y otros elementos disueltos en estas aguas en distintas épocas del año, a distintas profundidades.

“b) Realizar y recopilar análisis de distintas aguas para verificar la variación de salinidad que puede soportar el pejerrey, como lo hemos comprobado en las aguas de diversa salinidad en que vive esta especie, dado que por euralino que sea un pez, su existencia comienza a hacerse difícil y a veces imposible pasando de cierto grado de salinidad las aguas donde vive. Este dato nos dirá cuales son químicamente, las aguas adecuadas a la vida del pejerrey.

“4° ESTUDIO BIOLÓGICO. — a) Estudio de la fauna acuática en general. b) Estudio de los enemigos naturales del pejerrey, como ser: el dorado, tararira, palometa, etc., etc., y sus relaciones con otras especies.

“c) Estudio del planctor (elementos primordiales).

“d) Estudio de contenido estomacales en diversas épocas del año.

“e) Empleo de una red de fondo o pequeño trawler, como el

que tenemos en Mar del Plata, para verificar la presencia del pejerrey en el fondo del río, en el verano. También se podría hacer llevar un cartucho de dinamita para verificar esa presencia.

“Por ahora no creo conveniente entrar en otras investigaciones, como ser: estudio del crecimiento, alimentación, etc., etc.

BREVE RESUMEN DE LA SIGNIFICACION GENETICA QUE SE LE PUEDE ASIGNAR A LAS FRACCIONES QUE REPRESENTAN EL VALOR DE LOS MESTIZOS

Por C. MARTINOLI 1

Desde el punto de vista mendeliano, cuanto mayor es el número de los factores que diferencian dos razas, tanto más difícil resultará notar una diferenciación en la F_2 . Esos mestizos quedan en la práctica bastante constantes, y así se pueden mantener eliminando en las generaciones sucesivas los individuos que se alejan demasiado del tipo buscado. Aunque en realidad el hecho no es completamente exacto, es aceptable el principio zootécnico de que la cruce alternativa y el mestizaje proporcionan individuos intermediarios, y la consanguinidad estabiliza los grupos. También se puede hablar de animales de $1/2$ sangre, $3/4$ de sangre, etc. Cuando, por ejemplo, se aplica el método de reproducción del cruzamiento progresivo, se consiguen con el tiempo individuos llamados puros por cruce, pasando sucesivamente por distintas generaciones de animales, cuya proporción de sangre de la raza cruzante se expresa por medio de las conocidas fracciones: $1/2$, $3/4$, $7/8$, $15/16$, $31/32$ etc. hasta llegar a la décima generación cuya fracción es $1023/1024$. Especificando algo más detalladamente el punto, tendremos que:

$$\begin{array}{ll}
 \text{I} & \text{Generación A+B} \\
 & \frac{\quad}{2} = 1/2 \text{ sangre A} + 1/2 \text{ sangre B} \\
 \\
 \text{II} & \text{,,} \quad \frac{A + (1/2 \text{ s.A} + 1/2 \text{ s.B})}{2} = 3/4 \text{ s.A} + 1/4 \text{ s.B} \\
 \\
 \text{III} & \text{,,} \quad \frac{A + (3/4 \text{ s.A} + 1/4 \text{ s.B})}{2} = 7/8 \text{ s.A} + 1/8 \text{ s.B}
 \end{array}$$

Estas fracciones, como muy bien hace observar LUSH, no tienen significación para la descripción general de un individuo, cuando se considere un solo par de factores. Esto es demasiado evidente para necesitar una explicación. Pero si como dice ese autor, se toman en cuenta 19 factores independientes, entonces las fracciones $3/4$ y $7/8$ ya tienen de por sí un sentido real que corresponde a lo que es efectivamente el individuo. Para conseguir el mismo resul-

1. Profesor de Zootecnia en la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires.

tado con la fracción 15/16 habría que duplicar el número de los factores. Para tratar de hacer comprender la naturaleza y la complejidad del problema, desarrollaré en sus primeras fases un caso especial calculado a base de la hipótesis de la *polimeria* o de *los factores múltiples*.

Recordaré ante todo que no se debe confundir esa forma de herencia llamada por unos autores *criptoméica*, con la polimérica. En la primera de estas formas ciertos caracteres aparecen tan sólo cuando o más factores actúan juntos (ejemplo: F₁ de pollos de cresta botón hijos de una P₁ de cresta rosa x cresta triple); en la segunda, los diferentes factores que también intervienen en la formación de un determinado carácter, actúan todos en el mismo sentido, y cada uno de ellos por sí sólo es capaz de originar ese carácter en forma más o menos acentuada. Ese poder acumulativo determina entonces variaciones de intensidad de acción. Ahora bien, hay razones que nos hacen creer que muchos fenómenos hereditarios referibles a nuestros animales domésticos son de esta naturaleza, y más especialmente los de orden cuantitativo (volumen, peso, capacidad de producción, etc.).

Para realizar mis cálculos utilizaré como datos básicos los de un conocido ejemplo ideado por Lang, y supondré que la raza B se refiera a un tipo de conejos cuyas orejas tengan un largo de 100 milímetros, siendo esta medida relacionada con la acción de tres pares de factores aabbcc. Esta largura puede ser influenciada por la acción de otros tres pares de factores polímeros AA,BB,CC que se encuentran en la raza A y cada uno de los cuales condiciona un aumento suplementar de 40 milímetros (20+20). Si admitimos que no haya dominancia de A,B,C sobre sus alelomorfos a,b,c, resultará entonces que AAaumentará el largo de las orejas de mm. 40 y Aa de mm. 20. Tendremos entonces que:

$$\text{Raza A} = \text{AABBCC} = 220 \quad (20 \times 6 = 120 + 100 = 220)$$

$$\text{„ B} = \text{aabbcc} = 100.$$

Aplicando estos guarismos a las fracciones antes indicadas, resultará lo siguiente:

$$\text{I Generación } 1/2 \text{ s.A} + 1/2 \text{ s.B} = \frac{220}{2} + \frac{100}{2} = 160$$

$$\text{II „ „ } 3/4 \text{ s.A} + 1/4 \text{ s.B} = \frac{3 \times 220 + 100}{4} = \frac{760}{4} = 190$$

$$\text{III „ „ } 7/8 \text{ s.A} + 1/8 \text{ s.B} = \frac{7 \times 220 + 100}{8} = \frac{1550}{8} = 193,75$$

$$\text{IV „ „ } 15/16 \text{ s.A} + 1/16 \text{ s.B} = \frac{15 \times 220 + 100}{16} = \frac{3350}{16} = 209,375$$

Ahora bien, si expresamos todo esto en términos mendelianos, tendremos:

$$P_1 \text{ AABBCC} \times \text{aabbcc}$$

$F_1 \text{ AaBbCc} = 160$ (corresponde exactamente a la I generación anterior).

$$F_2 \text{ AaBbCc} \times \text{AABBCC}$$

$$160 \quad 220 \quad (160 + 220 = 380 \quad \div 2 = 190).$$

GAMETAS	GAMETAS		
ABC	ABC	8 AABBCC	220
ABc	ABC	8 AABBCc	200
AbC	ABC	8 AABbCC	200
Abc	ABC	8 AABbCc	180
aBC	ABC	8 AaBBCC	200
aBc	ABC	8 AaBBCc	180
abC	ABC	8 AaBbCC	180
abc	ABC	8 AaBbCc	160
		8 individuos de 220	
		24 " "	200
		24 " "	180
		8 " "	160
		64	

Sobre 64 individuos habrá entonces 48 comprendidos entre 180 y 200, con un término medio de 190 que corresponde al valor de la suma de las fracciones de la segunda generación. Si el número de los animales sobre los cuales experimentamos es limitado, resultará mucho más probable conseguir individuos de los tipos 180 y 200, y entonces podríamos llegar a la conclusión equivocada de que ha habido fusión de caracteres y no su segregación. Esta es una de las grandes dificultades con las cuales tiene que luchar el zootécnico cuando trabaja con las grandes especies de sus animales.

Continuando los cálculos anteriores he determinado el valor genético correspondiente a la tercera generación ($7/8 \text{ s.A} + 1/8 \text{ s.B}$) y me resultó que sobre 512 individuos de la F_3 , 432 tienen un valor término medio de 210, muy cercano al de 205 que corresponde a las fracciones.

Estos ejemplos representan entonces una manera de confirmar lo que decíamos al empezar esta exposición, esto es que las fracciones de sangre empleadas para individualizar los distintos mestizos, tienen un valor relativo, pero bastante práctico, que puede ser reforzado por medio de una conveniente acción selectiva. En el fondo también los criadores de antaño sabían que no todos los mestizos de

una misma generación y composición de sangre eran iguales, y conocían la necesidad de eliminar de la reproducción los individuos que no respondían a su finalidad; pero ellos no podían darse cuenta en forma tan gráfica de las posibles disyunciones factoriales, del valor del número de los genos afectados y del de los individuos estudiados, de la existencia de tantos genotipos correspondientes a un mismo fenotipo, etc. Seguramente que ellos no habrían podido entender y explicar como dos animales con orejas de mm. 160 pudieran originar individuos que las tuvieran de mm. 220, y sin embargo nosotros lo comprendemos en seguida si pensamos al apareamiento de dos individuos del tipo AaBbCc. Queda así una vez más demostrada la función aclaradora y orientadora de la genética aplicada a la zootécnica.

BIBLIOGRAFIA

- J. L. LUSH. — Percentage of blood Mendelism. *Heredity*. Wáshington. 1927.
- E. BAUR. — Einführung in die Vererbungslehre. Geb. Borntraeger. Berlín. 1930.
- K. KELLER. — Vererbung. Tierheikunde und Tierzucht. Tomo X. Urban un Schwarzenberg. Berlín. 1932.
- J. MARCQ et J. LAHYE. — Génétique animale. Maison Rustique. París. 1932.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS DISTINTAS VARIEDADES DE MAIZ EN EL MUNDO

por N. N. KULESHOV 1

1.— El presente estado de nuestro conocimiento del maíz es enteramente positivo al relacionar el origen de este cultivo con el Continente americano. Por lo tanto, para realizar un estudio fundamental de la diversidad varietaria del maíz, es necesario basarse en material americano. La diversidad varietaria de maíz en el viejo mundo es de naturaleza secundaria y debe ser considerada a base de los hechos establecidos para América.

2.— La mayoría de los técnicos distinguen entre el género *Zea mays* L. los siguientes grupos: amylacea, indurata, everta, indentata, tunicata, saccharata, amyleasaccharata, y ceratina. Los primeros cuatro entre estos grupos pueden considerarse con respecto a su área como grupos regionales, grupos de mayor importancia, mientras que los otros cuatro son de menor importancia, distribuidos dentro de la zona y fuera de la zona.

3.— El grupo amylacea está ampliamente distribuido por toda América y se presenta en diferentes cantidades de los límites Sud y Norte de la zona maicera. Sin embargo, según una investigación en las diferentes regiones, parece que este grupo es de fundamental importancia en Sud América (Sud de Colombia, Perú). Es también allá donde existe la diversidad máxima y media de este grupo determinado por toda una serie de caracteres.

4.— El grupo indurata está también ampliamente distribuido dentro de los confines de América y ocurre en todas las regiones donde se cultiva el maíz. La principal región donde este grupo es de la mayor importancia y donde el máximo de sus variedades está concentrado, son los países de América central y las regiones nortañas de Sud América.

5.— El grupo indentata está mucho menos distribuido y orgánicamente vinculado con Norteamérica. Sin llegar hasta el norte como los grupos indurata y amylacea, es de gran importancia en los Estados Unidos, y puede decirse que no forma un cultivo indígena

1. Resumen del trabajo aparecido en el Boletín de Botánica Aplicada, de Genética y Selección de Plantas, Vol. XX, 1929; Leningrad, Rusia.

en Sudamérica. La mayor diversidad de este grupo está vinculada con los estados del Sud de Méjico.

6.— El grupo *everta* es conocido en Norte y Sudamérica como de ocurrencia esporádica, pero no llega tanto al norte como el grupo blando y duro. Hasta los estados centrales de Méjico nunca obtiene la importancia de los grupos arriba mencionados, pero en los estados centrales de Méjico resulta evidente la gran importancia cuantitativa de este grupo como también su diversidad cualitativa. La región donde el “*everta*” tiene gran importancia no es grande. En los estados del Sud de Méjico, pasa nuevamente a la condición de ejemplar esporádico.

7.— Los cuatro grupos arriba mencionados fueron descubiertos por los europeos cuando apenas conocieron el continente americano. Los otros cuatro grupos fueron descubiertos mucho más tarde.

8.— El grupo *saccharata* fué descubierto primeramente por los europeos en 1779 en los estados de Nueva York o Massachusetts, aunque existen algunos indicios de haber sido conocido por los indios anteriormente. La extensión de este grupo está limitada a Norteamérica y estados norestes de Estados Unidos. En Méjico, América Central y más allá hacia el sud, no existe prácticamente ese grupo.

9.— El grupo *amyleasaccharata* de nuestra colección es conocido sólo en una región, el estado de Cuzco en Perú y las localidades adyacentes. Entre el gran número de variedades blandas, este grupo forma una isla enteramente intrazonal. Este grupo ha sido descrito de un pequeño número de ejemplares por Sturtevant también para Méjico.

10.— El grupo *tunicata* fué primeramente descrito por Saint Hilaire a principios del siglo 19 de un ejemplar obtenido del Paraguav. Ulteriormente se ha comprobado su presencia espontánea en muchos casos. Los pueblos de Africa atribuyen a este maíz el carácter de santidad. Su presencia aquí también parece ser espontánea. Este grupo no ocupa un área continuada.

11.— El grupo *ceratina* (*waxy*) tiene un área en el Este de Asia y no es conocido como cultivo en América. Sus áreas son: Filipinas, Burma Superior, Shanghai, Manchuria y la provincia marítima de Rusia (Primorskaya). Esta área fuera de la vinculación con América puede explicarse por la mutación de la planta de maíz después de haber sido introducida en el Asia.

12.— El grupo fundamental de maíz en el Viejo Mundo representado por las antiguas variedades locales de Europa, Asia y Africa, desde el Atlántico hasta el Pacífico, es el grupo *indurata*. Con los otros grupos el Viejo Mundo se ha familiarizado mucho más tar-

de. Esto encuentra su explicación en el hecho de que en las regiones de América recientemente descubierta, donde el maíz fué primeramente conocido por los europeos y de donde fuera exportado por ellos, el dominante, y a veces el único maíz es el tipo liso (flint type).

13.— No hace mucho tiempo se pudo observar la aparición del maíz dentado en grandes cantidades en los campos del Viejo Mundo. Reemplaza en parte el grupo de maíz liso y en parte genera híbridos con él, dando lugar a la formación del tipo intermedio de formas algo duras y productivas (Cáucaso, Asia Menor, Balcanes).

14.— Los hechos arriba mencionados sugieren que las indicaciones encontradas en la literatura con respecto a que la mayor diversidad y especialización de formas en maíz ocurre en el Perú, se encuentran en la necesidad de ser reconsiderados, desde que el Perú se observa solamente la diversidad máxima del grupo de maíz blando (amylacea). La variedad máxima de otros grupos pueden encontrarse fuera de Perú en otras regiones del Continente Americano (Méjico y América Central).

15.— Ciertas consideraciones nos conducen a la conclusión de que los cuatro grupos principales de maíz —amylacea, indurata, indentata y everta— son más antiguos, con respecto a la evolución que en los grupos tunicata, saccharata, amyleasaccharata y ceratina que surgieron más tarde, evidentemente por medio de la mutación.

16.— Al considerar los cuatro grupos fundamentales (amylacea, indurata, indentada y everta) hemos llegado a la conclusión de que el grupo más sub-dibidido y más rico en caracteres morfológicos y biológicos es el amylacea. Esta circunstancia y el hecho de que este grupo se encuentra en la mayor parte de las antiguas escavaciones y sea cultivado en los territorios indios de Norteamérica como también el carácter dominante del endosperma harinoso, permiten reconocer en este grupo como el más antiguo. La apariencia de grupos con un endosperma córneo es una comprobación más reciente.

17.— La investigación del grano de maíz en los estados centrales de Méjico indicó una excepcional variedad en la estructura del endosperma y la relación de sus partes córnea y blanda. Tal variedad no se encuentra en ninguna otra parte del mundo. Por lo tanto, puede suponerse que fué en esta región donde la más antigua forma harinosa adquirió el endosperma córneo.

18.— La región de Méjico Central donde al presente se observa la diversidad máxima en la estructura del endosperma, es también la zona de *Euchlaena mexicana* Schard., cuyo grano tiene un

endosperma completamente córneo. El autor adelanta como una hipótesis la suposición de que las formas de maíz con un endosperma córneo surgieron por la hibridación entre el maíz blando y *Euchlaena mexicana*.

- 19.—Los hechos botánicos sistemáticos arriba mencionados han conducido al autor a la conclusión, en contradicción con De CandoUe y las informaciones de HARSHBERGER, que el lugar original de la domesticación del maíz es el Perú. El autor cree necesario señalar que de ningún modo considera la expresión “domesticación” como sinónimo de “origen” cuya confusión se encuentra a menudo en la literatura.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—BECKER-DILLINGEN L.—Handbuchdes Getreidebaues. 1927.
- 2.—BONAFOUS M.—Histoire naturelle, agricole et economique du Mais. 1836.
- 3.—BREGGER TH.—Waxy Endosperm in Argentinian Maize. Journal of Heredity. v. XIX, nº 3, p. 111. 1928.
- 4.—BUKASOV S.—Un híbrido de maíz y *Euchlaena mexicana*. T. XVII. México. 1927.
- 5.—CHEVALIER AUG.—L'origine du Mais (d'après G. N. Collins). Rev. de Bot. app. 1922.
- 6.—COLLINS G. N.—Waxy from Upper Burma. Science, pp. 48-51. 1920.
- 7.—COLLINS G. N.—Tropical varieties of Maize. J. of Heredity. 1918.
- 8.—COLLINS G. N.—Teosinte in Mexico. J. of Heredity, nº 8. 1921.
- 9.—COLLINS G. N.—A fossil Ear of Maize. J. of Heredity. V. X, págs. 170-172. 1919.
- 10.—COLLINS G. N.—An Ear of prehistoric Maize, that resembles the fossil form-*Zea antiqua*. J. of Heredity, nº 5, págs. 61-64. 1923.
- 11.—COLLINS G. N. AND KEMPTON J. H.—A Teosinte Maize Hybrid. J. of Agr. Research, V. XIX, págs. 1-37. 1920.
- 12.—CUNHA COUTINHO C.—Origem e Aclimação do Milho em Portugal. 1917.
- 13.—DE CANDOLLE A.—L'origine des plantes cultivées. 1912.

- 14.—HARSHBERGER J. W.—Maize, a Botanical and Economic Study. Contrib. Bot. Lab. Univ. Pennsylvania. 1893. (V. 1, p. 75-202).
- 15.—HARSHBERGER J. W.—Fertile Crosses of Teosinte and Maize. Garden and Forest, IX, págs. 522-23. 1893.
- 16.—HARTLEY C. AND WILLIER J.—Pop Corn for the Home. Farmer's Bull. Wash. págs. 1-12.
- 17.—HARTLEY C. AND WILLIER J.—Pop Corn for the Market. Farmer's Bull. 554, Wash. págs. 1-12.
- 18.—INTERNATIONAL YEARBOOK OF AGRICULTURAL STATISTICS, 1926-27
- 19.—KEMPTON J. H.—Maize and Man. J. of Heredity, v. 17, n° 2. 1926.
- 20.—LINDSTROM E. W.—Genetical Research with Maize, Genética, May, July. 1923.
- 21.—MANGELSDORF P. C.—Waxy Endosperm New-England Maize. Science. September 5. 1924.
- 22.—MANGELSDORF P. C.—The Genetics and Morphology of some Endosperm Characters in Maize. Bull. 279. Connecticut Agr. Exp. Stat. June. Págs. 513-613. 1926.
- 23.—MENDOZA R. M.—Manual del agricultor venezolano. Caracas. 1924.
- 24.—SMITH, M. BAKER AND HAINSWORTH.—A Graphic Summay of American Agriculture Yearbook of Am. Depart. of Agr. pág. 329-403. 1915.
- 25.—STURTEVANT E. Z.—Varieties of Corn. U. S. A. Dep. of Agr. Bull. 57, Washington. 1899.
- 26.—WALLACE H. A. AND BRESSMAN E. N.—Corn and Corn-Growing. Wallace Publ. Co. 1925.
- 27.—WATSON S.—Contributions to American Botany. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Vol. XVIII, págs. 158-61. 1891.
- 28.—WEATHERWAX P.—The Story of Maize Plant. Chicago. 1923.
- 29.—WILKINSON A. E.—Sweet Corn. N. York. 1915.
- 30.—ZAPPAROLI T. V.—Granoturchi italiani. Curno di Bergamo. 1926.

CRONICA

FALLECIMIENTO DEL DOCTOR ANGEL GALLARDO

Acaba de caer, ocupando hasta el último momento su sitio de combate, uno de los puntales de la ciencia argentina, el doctor ANGEL GALLARDO.

Su deceso ha ocurrido de improviso, cual si sólo por sorpresa hubiera podido la muerte abatir las energías de este luchador.

No es misión de este artículo hacer una biografía del mismo, sino remarcar los rasgos salientes de su vida que a justo título podría ser tomada como ejemplo por los estudiantes argentinos.

Desde su juventud inclinóse a las ciencias naturales dícese, que "*La historia de las hormigas*", de HUBER, fué uno de los primeros libros que leyó, y el que plasmó en ese sentido la vocación de toda su vida.

En 1894 se gradúa de ingeniero, y muy versado en ciencias matemáticas, fué uno de los primeros argentinos que las aplicó a la Biología.

Estando en Francia, en contacto con los naturalistas más eminentes de la época, se siente inclinado al estudio de los complejos fenómenos de la división celular, y fruto de esa inclinación son sus trabajos de 1902, 1906, 1909 y 1912, en los que formula hipótesis sobre la cariocinesis, que por su originalidad le dan renombre mundial.

En Entomología, sus trabajos versaron sobre las hormigas, siendo una lástima que la muerte le haya impedido completar su obra sobre las de este país, de la que en 1928 tenía publicada más de la mitad.

Publicó además numerosas obras de divulgación entre otras, su célebre manual de Zoología, uno de los pocos libros que los alumnos leen con placer.

En 1894 se gradúa de ingeniero; en 1902 recibe el título de Doctor en Ciencias Naturales; poco más tarde es designado profesor de Zoología; en 1911 es designado director del Museo de Historia Natural Bernardino Rivadavia; en 1921, Ministro Plenipotenciario en Italia; durante la Presidencia del DOCTOR ALVEAR ocupa la cartera de Relaciones Exteriores y por último en 1932 fué desig-

nado Rector de la Universidad de Buenos Aires, cargo al que renunció pocos días antes de morir; fué además miembro de numerosos congresos e instituciones científicas.

De la vida privada del Doctor GALLARDO sólo puede decirse que fué siempre, en todo lugar y momento, un perfecto caballero.

Mucho hizo por la ciencia argentina; ya con su contribución personal; ya desde los puestos oficiales favoreciendo el intercambio científico internacional, o ya, y este es su mayor título de gloria, como el MAESTRO, aquel a quien se consulta en los momentos difíciles y arduos que preceden en algunos espíritus al despertar de una vocación, el amigo justiciero y leal a quien se va a ver en los momentos de prueba para retemplar la fé.

Si estas pocas líneas, graban en el ánimo de los lectores, la idea de que hombres como GALLARDO, son los que deben señalarse en las escuelas, como paladines de la Patria, habránse cumplido los deseos de

LA DIRECCIÓN.

Apuntes Publicados por el Cen. Est. Agronomía

PRIMER AÑO

Química orgánica y Biológica	\$ 5.—
Meteorología agrícola	" 2.—
Dibujo	" 2.20
Anatomía y Fisiología	" 4.50
Bibliografía Botánica; Hauman	" 0.70
Ciperáceas; Barros	" 1.—
Concentración de Iones H. Wernicke	" 0.20
Topografía, (en prensa)	

SEGUNDO AÑO:

Química cualitativa	" 5.—
Patología Vegetal; Renard	" 1.60
Planilla de Hongos; Soriano	" 0.20
Método para calcular raciones	" 0.20
Agricultura y Horticultura, 1a. Parte	" 2.20
Hidráulica Agrícola, 1a. Parte	" 0.60
Zoología Agrícola, 1a. Parte	" 1.—
Higiene Zootécnica	" 0.60
Mecánica Agrícola, 1a. Parte	" 1.—
Industrias de Granja, 1a. Parte	" 1.—
Especies de Avena	" 0.20
Patología; Ickson; en prensa	
Malezas de los cultivos; Parodi	" 1.—

TERCER AÑO:

Frutivicultura	" 3.20
Zootecnia	" 5.—
Microbiología, en prensa.	
Planilla del comité N. A. de Bact.	" 0.20
Caseína	" 0.30
Industria Tambera	" 0.30
Análisis bacteriológico de aguas	" 0.20
Clasificación de cremas	" 1.—
Conformación de vacunos	" 0.40
Aislamiento de Microorganismos	" 1.—
Clave para bacterios esporulados	" 0.20

CUARTO AÑO:

Química agrícola	\$ 3.20
Veterinaria práctica	" 3.—
Industrias agrícolas, 1er. Tomo	" 3.50
Silvicultura	" 3.20
Resistencia de Materiales	" 0.50

