

**MEMORIA
DE
ACTIVIDADES
DEL
SERVICIO DE INVESTIGACION AGRARIA
1988**

Apartado 727
50080 ZARAGOZA
ESPAÑA

EDITA:

Diputación General de Aragón
Departamento de Agricultura, Ganadería y Montes
Dirección General de Promoción Agraria

COORDINACION Y MAQUETACION:

Francisco Serrano Martínez

I.S.B.N.:

84 - 7.753 - 094 - 7

DEPOSITO LEGAL:

Z - 1.109 - 89

IMPRIME:

Gráficas Alcor, S. Coop.
Ctra. Logroño, Km. 6.600
50011 - ZARAGOZA

PROLOGO

Al presentar esta Memoria al Sector agrario quiero insistir en primer lugar que las actividades efectuadas en el Servicio de Investigación Agraria (S.I.A.) van encaminadas a la resolución de problemas que tiene planteado este sector. Este enfoque práctico de la investigación es una premisa que ha comprendido la mayor parte de los investigadores y que se plasma en los títulos de los Proyectos actuales del Servicio.

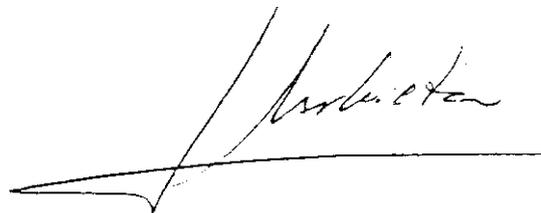
Sin embargo este enfoque práctico no es suficiente. Si se quiere que el campo aproveche adecuadamente los avances obtenidos por la investigación, debe estructurarse una vía sencilla y eficaz que asegure la transferencia de la nueva tecnología hacia el sector agrario. En este sentido, la coordinación con los especialistas del Servicio de Extensión Agraria, repartidos por todo el ámbito de Aragón, debe jugar un papel fundamental.

Es importante destacar también que el personal investigador del Servicio de Investigación Agraria obtiene los fondos para sus Proyectos de Investigación compitiendo en concursos abiertos con otros organismos de investigación nacionales y extranjeros. Esto obliga a conseguir una investigación competitiva y puntera tanto en el ámbito nacional como internacional.

Aprovecho la ocasión que me presenta el prologar esta Memoria de Actividades 88 del Servicio de Investigación Agraria para ofrecer el conocimiento de este Servicio a las distintas Instituciones y estamentos aragoneses. Este conocimiento puede conseguirse a través de visitas o reuniones con los investigadores debiendo existir una contrastación de ideas y sugerencias que no puede sino enriquecer la actividad investigadora. La presente Memoria puede contribuir, tanto al mejor conocimiento de la actividad desarrollada por el S.I.A., como a facilitar este intercambio de ideas.

Con todo ello contribuiremos al avance tecnológico del campo aragonés necesario para la mayor competitividad que precisan nuestras explotaciones agrarias.

Zaragoza, mayo de 1989.



JOSE URBIETA GALE
Consejero de Agricultura, Ganadería y Montes

INTRODUCCION

La Investigación y el Desarrollo Tecnológico

La actividad investigadora del Departamento de Agricultura se canaliza a través del Servicio de Investigación Agraria (SIA), cuyo marco físico se sitúa en Montañana, lugar de ubicación de laboratorios, finca experimental, bibliotecas, y, en general, los medios adecuados para los fines experimentales. Las anteriores instalaciones se complementan con la finca de Garcipollera (Bescós, Huesca) específicamente destinada al estudio de la ganadería de montaña.

La ubicación del SIA en el «Campus» de Aula Dei, junto con Centros de enseñanza de post-grado (Instituto Agronómico Mediterráneo), investigación agraria de ámbito estatal (Estación Experimental de Aula Dei, CSIC) o servicios de la Dirección General de Producción Agraria (Laboratorio Regional Agrario, Centro de Protección Vegetal y Centro de Semillas y Plantas de Vivero) permite un marco de relaciones institucionales y científicas que potencian considerablemente su propia función. Junto a tales organismos, y como pieza clave de transferencia tecnológica al sector agrario se cuenta con la colaboración, directa e integrada, del Servicio de Extensión Agraria, a través —precisamente— de su Sección de Técnicas Agrarias.

La actividad, en concreto, del SIA se articula a través de los Proyectos de Investigación. Cada uno de ellos es concedido, formulado y ejecutado por un equipo de investigación, altamente cualificado, con una clara definición de objetivos, metodología y cronología de realización. Para su financiación —por los distintos Organismos que sufragan la investigación agraria a nivel regional, estatal o comunitario— los equipos del SIA compiten en libre concurrencia dentro de la comunidad científica nacional e internacional. Tal competencia se resume gráficamente en la distribución porcentual de las distintas instituciones en el monto total de los Proyectos de Investigación del año 1988 (Cuadro 1).

Cuadro 1

**DISTRIBUCION DE LOS PROYECTOS DE INVESTIGACION REALIZADOS
EN EL S.I.A. DURANTE 1988, EN FUNCION DE SU FINANCIACION**

| | % |
|---|------|
| I.N.I.A. —Plan Nacional Sectorial del M.A.P.A.— | 44.7 |
| Comisión Interministerial para la Ciencia y la Tecnología | 17.9 |
| Consejo Asesor de Investigación de la D.G.A. | 10.8 |
| Comité Conjunto Hispano-Norteamericano | 10.8 |
| C.E.E. | 7.1 |
| Otros (Acción Integrada, Empresas privadas, otras CC.AA.) | 9.0 |

Los anteriores proyectos han supuesto un importe global (distribuido en adquisición de utillaje científico, gastos corrientes, desplazamiento y contratación de personal) próximos a los 130 millones de ptas. Es evidente la preponderancia en financiación que mantiene el Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (INIA), con una cifra superior al 40%. No obstante, es de destacar el papel creciente de la financiación autonómica, a través del Consejo Asesor de Investigación de la DGA e —incluso— de la CEE. En concreto, la CEE ha financiado durante 1988 cuatro proyectos de investigación relativos a temas de gran trascendencia en el ámbito aragonés, como son: Mejora del cultivo del almendro, Degradación del suelo, Cultivares de espárrago y Brucelosis ovina. Tal participación en proyectos de carácter supranacional, se pretende sea incrementada en años sucesivos como forma de mantener la presencia de la investigación propia en el ámbito europeo.

Como forma de cuantificar la producción científica, puede ser válido el criterio de la concurrencia de los investigadores del S.I.A. a Congresos, publicaciones realizadas y tesis (Master y/o Doctorales) dirigidas, cuya evolución se recoge en el Cuadro 2.

Cuadro 2
EVOLUCION DE LA PRODUCCION CIENTIFICA DEL S.I.A.
EN LOS ULTIMOS 5 AÑOS

| Años | N.º de comunicaciones en Congresos | | N.º de publicaciones científicas | | Tesis (Master+Doctorales) |
|------|------------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|---------------------------|
| | Nacionales | Internacionales | Nacionales | Internacionales | |
| 1984 | 26 | 8 | 50 | 13 | 2 |
| 1985 | 38 | 10 | 37 | 13 | 3 |
| 1986 | 26 | 14 | 59 | 13 | 7 |
| 1987 | 44 | 29 | 66 | 16 | 6 |
| 1988 | 32 | 26 | 56 | 30 | 13 |

Las anteriores actividades han sido abordadas por el personal de las Unidades de investigación, cuya distribución se recoge en el Cuadro 3, al que debe añadirse el adscrito a Dirección y Secretaría (23).

Cuadro 3
DISTRIBUCION DEL PERSONAL DEL S.I.A.,
EN FUNCION DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACION Y
PROYECTOS REALIZADOS POR CADA UNA DE ELLAS

| Unidad | Investigadores | Becarios | Personal auxiliares | Proyectos (% del total) |
|-------------------------------|----------------|----------|---------------------|-------------------------|
| Suelos y Riegos | 5 | 5 | 7 | 16.0 |
| Protección Vegetal | 6 | 2 | 6 | 8.9 |
| Fruticultura | 7 | 5 | 11 | 25.0 |
| Horticultura | 4 | 2 | 6 | 10.7 |
| Producción Animal | 10 | 9 | 20 | 30.4 |
| Populicultura | 2 | 1 | — | 3.6 |
| Economía y Sociología Agraria | 4 | 8 | 2 | 5.4 |
| TOTALES | 38 | 32 | 52 | 100.0 |

**DIRECCION Y PERSONAL
DE SERVICIOS GENERALES**

PERSONAL

DIRECCION

| | | |
|------------------------|--------------------|-------------------|
| XAVIER ALIBÉS ROVIRA | Dr. Ing. Agrónomo | Jefe del Servicio |
| MERCEDES FERRUZ ANDRÉS | Of. Administrativo | |

SECRETARIA

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| MARÍA PILAR PELLICER ERASO | Lic. Económicas |
| CONCEPCIÓN GUALLAR LOSTAO | Magisterio |
| MARÍA PILAR BERDEJO DE MINGO | Administrativo |
| CONSUELO BERDEJO DE MINGO | Administrativo |
| ALFONSO CABEZAS ANDRADE | Ing. Téc. Agrícola |
| MARÍA PILAR ESCANERO MARCEN | Administrativo |
| PEDRO SORIANO AJONA | Delineante |
| NURÍA MARÍN IGLESIA | Traductora |
| CONCEPCIÓN CALAHORRA SÁNCHEZ | Auxiliar |
| MARÍA PILAR RUEDA CANDELAS | Auxiliar |
| M.ª VICTORIA ALASTUEY ARAGÜÉS | Auxiliar |
| VICTORIA CUESTA ALONSO | Auxiliar |
| MARÍA TERESA PANZANO NADAL | Telefonista |
| ELISEO RIVAS ROYO | Informática |
| CARMEN CALVO NAVARRO | Auxiliar |
| JESÚS MURCIA LOREN | Of. 1.ª Conductor |
| FERNANDO SANZ ALCALDE | Of. 1.ª Conductor |
| EMILIA GAVIN LACAMBRA | Limpiadora |
| HERMINIA LATORRE ALONSO | Limpiadora |
| MARÍA MILLÁN MILLÁN | Limpiadora |
| PILAR PÉREZ REDONDO | Limpiadora |

TECNOLOGIA Y EXPLOTACIONES AGRARIAS

| | |
|----------------------------|-------------------------|
| JUAN A. ORIA LIRIA | Ing. Téc. Agrícola |
| MIGUEL MORILLAS SIERRA | Encargado instalaciones |
| BASILIO MARTÍNEZ DELGADO | Of. 1.ª Oficios varios |
| JULIO LACOSTA BUISAC | Capataz |
| ENRIQUE FUSTERO CORRAL | Of. 1.ª Oficios varios |
| MANUEL SEVILLA MILLÁN | Peón especialista |
| MANUEL ROYO MONGUILOD | Of. 1.ª Oficios varios |
| JOSÉ M. ALTARRIBA SALVADOR | Of. 1.ª Oficios varios |
| PASCUAL ENFEDAQUE MARTES | Of. 1.ª Oficios varios |
| PABLO ALTARRIBA LARREA | Of. 1.ª Oficios varios |

**CARTERA GENERAL
DE
PROYECTOS DEL SERVICIO
DE
INVESTIGACION AGRARIA**

| Número | TÍTULO | Página |
|-------------------------------|---|--------|
| UNIDAD DE FRUTICULTURA | | |
| MATERIAL VEGETAL | | |
| 186 CONAI-DGA | Selección del patrón autóctono «Masto de Montañana» (<i>Prunus cerasus</i> L.) adaptado a suelos calizos y pesados de Aragón | 19 |
| 8.093 (INIA) | Ensayos de comportamiento, de variedades y patrones de especies frutales caducifolias | 20 |
| 8.133 (INIA) | Mejora sanitaria y estudio de virosis en árboles frutales | 23 |
| 6.069 (C. Balear) | Mejora del cultivo del almendro en Mallorca | 25 |
| 6.070 (C. Balear) | Selección clonal del albaricoquero variedad «Galta Vermella» | 25 |
| MEJORA GENETICA | | |
| 7.578 (INIA) | Mejora genética de variedades de carne amarilla dura y de carne blanca (Fase I) | 26 |
| 7.579 (INIA) | Mejora genética. Obtención y selección de patrones para frutales de hueso | 27 |
| 7.580 (INIA) | Mejora genética del almendro | 28 |
| PROPAGACION | | |
| 5.519 (INIA) | Técnicas de propagación de frutales caducifolios | 30 |
| 6.060 COST 87 (CEE) | Propagación «in vitro» del patrón M-26 | 31 |
| FISIOLOGIA | | |
| 8.486 (CC-HN) | 8510/084. Biología de la reproducción en especies frutales. Factores que afectan la polinización y el cuajado de fruto | 32 |
| 7.686 (CC-HN) | 8510/076. Influencia del portainjerto, nutrición y riego en melocotonero en diferentes condiciones de clima y suelo | 34 |

UNIDAD DE POPULICULTURA

| | | |
|-----------------|---|----|
| 7.571 (INIA) | Mejora genética del género <i>Populus</i> | 45 |
| 8.096 (INIA) | Mejora de las técnicas de cultivo | 46 |

UNIDAD DE PROTECCION VEGETAL

| | | |
|----------------------|--|----|
| 670 CICYT | Control de la «Tristeza» o «Seca» del pimiento | 55 |
| 8.087 (INIA) | Establecimiento de los períodos óptimos de escarda en maíz y en cebolla | 56 |
| 8.072 (INIA) | Desarrollo de acondicionamientos de semilla y suelo para la mejora de la nascencia en la siembra de hortalizas al aire libre | 57 |
| 348 (CICYT) | Detección de cepas resistentes a fungicidas en los principales hongos patógenos a los frutales y puesta a punto de la estrategia para su control | 59 |
| PA-86-464 (CICYT) | Obtención de líneas de pimiento con resistencia conjunta a hongos del suelo y virosis (ver Memoria Unidad de Horticultura) | |
| 8.094 (INIA) | Mejora del material vegetal en melón. Estudio de los virus que afectan a las cucurbitáceas en cultivos intensivos (ver Memoria Unidad de Horticultura) | |
| S/N | Detección e identificación de virus en especies hortícolas | 60 |

UNIDAD DE ECONOMIA Y SOCIOLOGIA AGRARIA

| | | |
|----------------------|---|----|
| 127 (CCHN) | La producción de cereales pienso y su integración con el sector ganadero: | 73 |
| 127.1 | Repercusiones de las diferentes políticas de precios sobre la superficie cultivada de cereales en España | 73 |
| 127.2 | Análisis del sector de producción de piensos compuestos y el previsible impacto de la integración de España en la CEE | 74 |
| 127.3 | La integración vertical en el sector porcino | 74 |
| 8.095 (INIA) | Economía de áreas salinas irrigadas en la cuenca del Ebro. Aplicación a Bardenas I | 75 |
| 1.388 (CONAI-DGA) | Análisis de la evolución de las estructuras agrarias en Aragón (1962-1982). Una aproximación global y comarcal | 76 |

UNIDAD DE HORTICULTURA

| | | |
|-----------------|--|----|
| 464 (CICYT) | Obtención de líneas de pimiento con resistencia conjunta a hongos del suelo y virosis | 85 |
| 7.653 (INIA) | Introducción de especies y desarrollo de técnicas de cultivo protegido en regiones mediterráneas | 87 |
| 8.094 (INIA) | Mejora del material vegetal en melón. Estudio de los virus que afectan a las cucurbitáceas | 87 |
| 8.124 (INIA) | Recolección, multiplicación y evaluación de los recursos fitogenéticos hortícolas para su conservación en los Bancos de Germoplasma | 89 |
| 8.187 (INIA) | Aplicación del cultivo «in vitro» a la mejora del espárrago (<i>Asparagus officinalis</i> L.). Valoración en distintas regiones españolas de material híbrido obtenido | 91 |
| 670 (CICYT) | Control de la «tristeza» o «seca» del pimiento (ver Memoria de la Unidad de Protección Vegetal) | |
| 8.072 (INIA) | Desarrollo del acondicionamiento de semilla y de suelo para mejora de nascencia en la siembra de hortalizas al aire libre (ver Memoria de la Unidad de Protección Vegetal) | |

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

| | | |
|-------------------------|---|-----|
| 18 (CCHN) | Determinación de las necesidades hídricas de los cultivos en el valle del Ebro. Estudio de la función de viento del método Penman | 101 |
| 19 (CCHN) (IRYDA) | Estimación de los flujos de retorno de riego y de las tendencias de salinidad en Monegros II (España) | 103 |
| 105 (CICYT) | Desarrollo y utilización de poblaciones compuestas para la mejora de cebadas para zonas con estrés hídrico o salino | 107 |
| E-1.001 (CE) | Degradación de las propiedades físicas de suelos bajo riego (salinización-sodificación) en la depresión media del Ebro | 108 |
| 2.385 (CONAI-DGA) | Evaluación de la salinidad del suelo y efecto de la misma sobre el rendimiento de cultivos extensivos en Aragón | 110 |
| 8.084 (INIA) | Evaluación de sistemas de riego y efecto del agua sobre el suelo en nuevos regadíos de la cuenca media del Ebro | 112 |
| 8.085 (INIA) | Evaluación de cultivares de cebada por su tolerancia a la salinidad en fase adulta | 116 |
| 8.594 (CICYT) | Físico-química, estabilidad estructural y técnicas de lavado de suelos salinosódicos del sistema de riegos Monegros-Flumen (Huesca) | 118 |
| S/N | Mejora genética en cebada | 119 |

UNIDAD DE PRODUCCION ANIMAL

| | | |
|---------------------|---|-----|
| 14 (AIHF) | Estudio de la valorización de los recursos pastorales y forrajeros de los Pirineos Centrales. Perspectivas de desarrollo de la ganadería en una región de montaña | 131 |
| 99/86 (CICYT) | Tratamiento químico de pajas de cereal, utilizando amoníaco anhidro y/o urea. Dietas completas para rumiantes en base a paja tratada | 131 |
| 155 (CICYT) | Utilización de la alfalfa para pastoreo en un sistema intensivo de producción ovina | 133 |
| 376 (CICYT) | Brucelosis animal. Estudio de nuevos aspectos del diagnóstico, profilaxis y tratamiento | 134 |
| 688 (CICYT) | Utilización de la inmunización activa y pasiva contra esteroides para aumentar la prolificidad en ganado ovino | 135 |
| 886 (CONAI) | Reparto de los depósitos adiposos en ovejas adultas de raza aragonesa, según su condición corporal | 136 |
| 1.239 (CICYT) | Estudio de las degeneraciones musculares en ganado vacuno y su especial incidencia en ganado bravo. Relación entre dichas degeneraciones y la fuerza exhibida por los animales durante la lidia | 137 |
| 1.385 (CONAI) | Empleo de leguminosas grano autóctonas como sustitutivo de la soja en alimentación animal | 138 |
| 2.085 (CONAI) | Desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico y profilaxis y su aplicación al problema del control de la infección por <i>Brucella ovis</i> en Aragón | 139 |
| E/7.003 (CEE) | Brucelosis animal. Estudio de nuevos aspectos del diagnóstico, profilaxis y tratamiento. (Complementario del proyecto 376 del CICYT) | |
| P/7.003 (OESA) | Estudio de la inclusión del haba de soja extrusionada en las raciones de cebo de corderos | 140 |
| 7.581 (INIA) | Determinación de los rendimientos cárnicos de las canales ovinas y de sus caracteres cualitativos según los sistemas de producción | 140 |
| 7.659 (INIA) | Obtención de alfalfas de secano adaptadas al pastoreo | 142 |
| 8.089 (DGA-INIA) | Sistemas de producción de vacuno de montaña: Estudio de los factores fisiológicos, ambientales y de manejo que los caracterizan y condicionan | 143 |
| 8.163 (INIA) | Efecto de distintas variables que inciden en la fertilidad de la oveja. Su influencia en la inseminación artificial | 146 |
| 8.510 (CCHN) | Epididimitis por <i>Brucella ovis</i> , lipopolisacárido y proteínas de membrana externa: Interés en el diagnóstico y en el desarrollo de vacunas subcelulares | 147 |

UNIDAD DE FRUTICULTURA

PERSONAL

JEFE DE LA UNIDAD

RAFAEL GELLA FAÑANÁS

PERSONAL CIENTIFICO

| | | |
|--------------------------|--------------------|---------------------------------------|
| ALVARO BLANCO BRAÑA | Dr. Ing. Agrónomo | Fitohormonas |
| MANUEL CARRERA MORALES | Dr. Ing. Agrónomo | Material Vegetal |
| ANTONIO FELIPE MANSERGAS | Dr. Ing. Agrónomo | Material Vegetal, Propagación |
| RAFAEL GELLA FAÑANÁS | Ingeniero Agrónomo | Selección Sanitaria, Micropropagación |
| JOAQUÍN GÓMEZ APARIS | Ingeniero Agrónomo | Relaciones agua-planta-suelo |
| MARÍA HERRERO ROMERO | Dra. C. Biológicas | Biología Floral |
| RAFAEL SOCIAS COMPANY | Dr. Ing. Agrónomo | Mejora Genética |

PERSONAL AUXILIAR

| | |
|------------------------------|----------------------------|
| MARI CRUZ ALTARRIBA SALVADOR | Analista de Laboratorio |
| JOSÉ MIGUEL ANSÓN HERNÁNDEZ | Analista de Laboratorio |
| MARÍA PILAR BERGUA MIRANDA | Auxiliar Administrativo |
| TERESA BESPÍN ARANDA | Analista de Campo |
| JESÚS CASTILLO DEL MONTE | Encargado General de Campo |
| AMALIA ESCOTA MILLÁN | Analista de Campo |
| OLGA FRONTERA SANCHO | Auxiliar de Laboratorio |
| JAVIER GAUDO GAUDO | Oficial 2. ^a |
| RAFAEL SALVADOR MAZA | Oficial 1. ^a |
| JOSÉ SÁNCHEZ MESONES | Oficial 2. ^a |
| MARÍA PILAR TOMEY LATORRE | Analista de Campo |
| LUIS VICEN SANCHEZ | Capataz Agrario |

PERSONAL DEL S.E.A.

| | | |
|------------------|--------------------|---------------------------------------|
| JOSÉ LUIS ESPADA | Ing. Téc. Agrícola | Experimentación Exterior, Divulgación |
|------------------|--------------------|---------------------------------------|

BECARIOS

| | | |
|--|--------------------|--|
| PILAR ERREA BAD | C. Biológicas | M.E.C. Incompatibilidad patrón-injerto |
| JUAN MARÍN VELÁZQUEZ | Dr. C. Biológicas | INIA. Micropropagación |
| M. ^ª TERESA PASCUAL RODRÍGUEZ | Ingeniero Agrónomo | INIA. Propagación |
| ROSARIO AGUIRRE RAMÍREZ | Ingeniero Agrónomo | Intercambio Méjico-España. Fitohormonas |
| MARCO BARAHONA ENRÍQUEZ | Ingeniero Agrónomo | Acuerdo entre España-Suiza. Adiestramiento técnico en Fruticultura |

INTRODUCCION

Los programas de Investigación del Servicio de Investigación Agraria de la Diputación General de Aragón se desarrollan a través de Proyectos de Investigación. Cada proyecto constituye una unidad plurianual bien definida respaldada por un equipo de investigadores, con una precisa definición de objetivos, métodos, calendario y justificaciones. El conjunto de proyectos que se desarrollan en la Unidad de Fruticultura persigue finalmente:

- El estudio del material vegetal frutal, variedades y patrones, tanto autóctono como foráneo que supere al utilizado actualmente en cuanto a adaptación a nuestras condiciones de cultivo, productividad, estado sanitario y demanda de consumo.
- Mejora genética y sanitaria de variedades y patrones capaces tanto de incrementar la producción como la adecuación a exigencias cambiantes de mercado.
- Mejora de las técnicas culturales disminuyendo costes de producción mediante la optimización de los procesos biológicos como son formación y desarrollo del fruto, fijación y movilización de nutrientes, regulación de hormonas, propagación vegetativa y multiplicación rápida «in vitro».

La transferencia tecnológica viene facilitada por la íntima conexión con el Servicio de Extensión Agraria a través del coordinador de la Red de Experimentación Frutal y sus especialistas destacados en las zonas fruteras más significativas de la Región.

Durante el año 1988 la Unidad de Fruticultura del S.I.A. se proyectó en la comunidad científica internacional con actividades relevantes entre las que caben destacar: la organización del Vth International Symposium on Pear Growing de la ISHS (Zaragoza, España), en el cual M. Carrera fue elegido presidente del Grupo Internacional de Trabajo sobre el Cultivo del Peral; la organización de la reunión en Zaragoza del Grupo de AGRIMED «Riego localizado y aguas salobres», así como la participación activa de los investigadores en distintos foros científicos como el X International Symposium on Sexual Reproduction in Higher Plants (Siena, Italia), 14th International Symposium on Fruit Tree Virus Diseases (Thesaloniki, Grecia), Reunión Internacional del GREMPA (Zaragoza, España), International Symposium on Horticultural Germoplasma Cultivated on Wild (Beijing, China) y las Jornadas Profesionais de Amendoeira (Tras os Montes, Portugal).

Esta participación internacional se ha visto también enriquecida tanto por la salida de investigadores a Centros de Investigación internacionales como por las abundantes visitas y cortas estancias de relevantes científicos extranjeros a la Unidad de Fruticultura.

La participación de investigadores de la Unidad ha sido intensa en Congresos, Symposiums, Seminarios y Jornadas profesionales de fruticultura, organizados por los distintos estamentos nacionales o por el Departamento de Agricultura de la Diputación General de Aragón.

Cabe destacar también el elevado número de visitas de fruticultores, escuelas técnicas, agricultores individuales, recibidas durante 1988 y que sería prolijo enumerar, así como la fuerte demanda de material vegetal por parte de otras Autonomías a quienes se ha tratado de complacer en todo momento.

La formación de personal investigador mediante realización de tesis doctorales y estancias de jóvenes investigadores extranjeros y nacionales durante el tiempo necesario para el aprendizaje de nuevas técnicas, ha sido una constante contemplada siempre con interés en la Unidad de Fruticultura del S.I.A.

Finalmente 49 publicaciones científicas, comunicaciones a congresos y artículos de divulgación pretenden transmitir al sector frutícola de una u otra forma algunos resultados de los trabajos desarrollados durante el presente año.

MEMORIA DE PROYECTOS

MATERIAL VEGETAL

Proyecto 186. (CONAI-DGA). SELECCION DEL PATRON AUTOCTONO «MASTO DE MONTAÑANA» (*Prunus cerasus* L.) ADAPTADO A SUELOS CALIZOS Y PESADOS DE ARAGON (1986-88)

OBJETIVOS

Selección de un patrón para cerezo que mejore el comportamiento de los actuales en regadío y terrenos pesados con el mínimo vigor.

Estudio de su propagación «in vitro» como alternativa a la propagación tradicional.

Saneamiento frente a enfermedades producidas por virus o agentes similares.

Estudio de la compatibilidad con las variedades de cerezo utilizadas en la región.

ESTADO ACTUAL

El comportamiento de los 11 clones de partida, «in vitro», ha seguido siendo satisfactorio, obteniéndose factores de multiplicación altos (de 7 a 14 brotes nuevos por brote) cada mes. El enraizamiento toma valores altos, cercanos al 100% y la supervivencia durante la aclimatación en invernadero también es elevada y cercana al 100%.

Las técnicas de cultivo de tejidos se han mostrado prometedoras en la obtención de somaclones a partir de yemas adventicias para posteriores estudios de mejora y selección de clones con caracteres ventajosos, como menor vigor o reducida tendencia a la producción de sierpes. Así, a partir de raíces en medio de cultivo se obtuvo un 40% de cultivos con regeneración de uno o más brotes procedentes de yemas adventicias que han sido micropropagados y aclimatados con éxito, manteniéndose 37 nuevas líneas de cultivo para el estudio de sus características.

La compatibilidad de los clones de *P. cerasus* en selección con 30 variedades comerciales de *P. Avium* se ha estudiado en su segundo año sin que por el momento ha-

yan presentado anomalías en la unión ni en su comportamiento en campo. El estudio debe seguir durante algunos años más aumentando el número de variedades injertadas.

En dos ensayos en campo con diseño estadístico se pretende evaluar el comportamiento agronómico de algunos de los clones de «Masto de Montañana» (*P. cerasus*) y compararlo con otros patrones comercializados. En el primer ensayo se comparan los clones en selección «MMP» y «Molino Villamayor» con «INRA SL 64», «Colt» y «F-12-1» todos ellos injertados con la variedad «Compact Stella». Los dos clones de *P. cerasus* han reducido significativamente el vigor en su tercer año de crecimiento en campo.

| Patrón | Circunferencia de tronco 1989 (cm) |
|---------------|------------------------------------|
| SL 64 | 31,54 |
| F-121 | 25,33 |
| COLT | 21,26 |
| MMP | 20,91 * |
| M. Villamayor | 20,41 * |

* Diferencia significativa al nivel $p \leq 0,05$.

El segundo ensayo se plantó durante el presente año en bloques al azar comparando los patrones: «Masto San Juan», «Molino Villamayor», «Stockton Morello», «INRA SL 64», «MAxMA 14», «MAxMA 97», «CAB 11E» y «CAB 6P» injertados con la variedad «Sunburst».

R. GELLA - J. MARIN

Proyecto 8.093. (INIA). ENSAYOS DE COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES Y PATRONES DE ESPECIES FRUTALES CADUCIFOLIOS (1988-93).

OBJETIVOS

- Determinar las variedades y patrones frutales con mejor comportamiento agronómico en la ecología del Valle Medio del Ebro, teniendo en cuenta las características de calidad y, en su caso, de conservación requeridas por el sector para cada tipo de fruta.
- Evaluación de las obtenciones y selecciones producidas por otros proyectos en desarrollo de la Unidad de Fruticultura del SIA o de otros Centros afines.

ESTADO ACTUAL MELOCOTONERO

Variedades

Plantación en colección de 34 variedades de carne dura blanca, tardíos locales españoles y paraguayos y 18 novedades de melocotonero y nectarinas extranjeras. Injerto en vivero de 15 nuevas variedades.

En las colecciones adultas se han tomado los datos habituales de floración vigor y cosecha. Se han elaborado, como en años anteriores, fichas descriptivas con los caracteres morfológicos del fruto y los resultados de año para cada variedad.

Patrones

Cuarto verde del ensayo comparativo de la variedad «Catherina» con 17 patrones y la propia variedad autoenraizada. Se han tomado datos de floración, cosecha y calibre de frutos por árbol y circunferencia de troncos.

Se ha comprobado un pequeño retraso en floración en los árboles injertados en Siberian C. La mejor producción total se ha obtenido sobre «GF-677», «Adafuel», «GF-305» y «Catherina» (la misma variedad usada como patrón) y la mejor productividad (kg de cosecha acumulada /cm² sección de tronco) la han dado: «GF-677», «Catherina», «Arbucias» y «Franco común». El calibre medio mayor se ha obtenido con el franco «Siberian C» y en la variedad autoenraizada.

M. CARRERA

PERAL

Variedades

Ensayo de 7 variedades de otoño y 14 de otoño-invierno en su 12.º verde. Se han tomado datos de floración, vigor y producción. La cosecha ha sido en general buena para casi todas las variedades. Han destacado por su alta producción (más de 50 kg/árbol) las siguientes: «Agua de Aranjuez 840 AD», «Decana del Comicio», «Grand Champion», «Mantecosa Anjou», «Mantecosa Hardy» y «Maxine».

Destacan por su productividad (kg acumulados/cm² sección de tronco): «Agua de Aranjuez 840», «Alexandrine Drouillard», «Mantecosa Anjou», «Mantecosa Harcenpont», «Packam's Triumph», «President Drouard», «Winter Nellis», «El Dorado» y «Magness».

M. CARRERA

ALMENDRO

Colecciones

La colección actual, cuya plantación se inició en 1979, contiene 139 variedades, nacionales y extranjeras, así como 60 tipos de entre las mejores obtenidas en el progra-

ma de mejora genética de la unidad y 23 tipos procedentes de programas similares de otros Centros. Cada variedad está representada por tres árboles injertados sobre almendro franco o sobre INRA-GF-677. Los últimos citados se han plantado en diciembre de 1986.

Se toman datos sobre: época de floración, tipo de vegetación, caracteres morfológicos de flores, frutos y ramas, así como de otros aspectos de interés que pueden aparecer.

En 1988 la floración empezó con las variedades «Zahaf» y «Pou de Felanitx», el 24 de enero. Las últimas que empezaron a florecer fueron: «Moncayo» el 6 de marzo, «Primorski» el 7 de marzo y «D-3-5» el 12 de marzo. Se comprobó como en años anteriores que «Moncayo» tiene una floración muy prolongada.

La helada acaecida el 3 de marzo (-5°C) ha permitido comprobar diferencias notables de sensibilidad a heladas entre las variedades de floración tardía, confirmando lo sucedido en 1987.

Colecciones botánicas y arboretum

La colección se inició en 1976 mediante la siembra de semillas obtenidas en Asia Central, Oriente medio y países Mediterráneos. Tiene apoyo del CIHEAM a través del IAMZ y del GREMPA.

Se dispone con las siguientes especies establecidas en campo de colección: *Prunus horrida*, *P. bucharia*, *P. kuramica*, *P. kotschii*, *P. scoparia*, *P. feniziana*, *P. zabulica*, *P. spinosissima* y *P. webbii*.

En 1987 todos los árboles han florecido pero no han producido frutos por haberles afectado la helada del 14 de marzo.

Se dispone también de algunas plantas, procedentes de semillas llegadas de China, de *P. davidiana* y *P. armeniaca* var. *ansu* que ya han florecido en 1987, pero los frutos se helaron. También se dispone de 2 árboles de *P. triflora* y *P. tomentosa*.

A. J. FELIPE

CEREZO

Se estudia la adaptación y comportamiento agronómico de 63 variedades de cerezo injertados sobre patrón «INRA Santa Lucía 64». En la colección se comparan las obtenciones nacionales autocompatibles y las extranjeras de reciente introducción. Se toman datos de vigor, fenología y estado sanitario frente a enfermedades producidas por virus.

R. GELLA

PARCELA NUCLEAR

Continúa el incremento del número de variedades libres de virus y el control exhaustivo de su estado sanitario e identificación varietal en parcela asiada a fin de tener

una base de plantas madres que suministren material vegetal de garantía tanto para los ensayos planteados en la Unidad de Fruticultura como para su entrega a viveristas seleccionadores. Durante el presente año se han entregado varios cientos de varetas a viveros seleccionadores de distintas Autonomías como cabezas de clon para el Esquema Nacional de Control y Certificación de Plantas de Vivero de Frutales

R. GELLA

Proyecto 8.133. (INIA). MEJORA SANITARIA Y ESTUDIO DE VIROSIS EN ARBOLES FRUTALES (1988-91).

OBJETIVOS

- Mejora de los métodos de detección e identificación de virus y similares («virus-like»).
- Mejora de las técnicas de eliminación de virus y similares (saneamiento).
- Aplicación de las técnicas anteriores a la obtención de materiales sanos de clones previamente seleccionados.
- Determinación de la incidencia de las virosis mediante estudios comparativos entre clones sanos y contaminados.
- Establecimiento de la difusión y transmisión natural de virus y micoplasmas.

ESTADO ACTUAL

El presente proyecto se realiza en coordinación entre las autonomías de Aragón, Valencia y Cataluña.

Se estudia la respuesta de distintos indicadores leñosos a infecciones producidas por virus y similares en condiciones controladas de invernadero a fin de sustituir los indexajes de campo para frutales de pepita con el consiguiente ahorro de espacio y tiempo de respuesta y aumentar la fiabilidad de los tests. Los indicadores «R-12740-7A», «Malus platycarpa», «Spy 227» y «Pyronia veitchii» dan reacciones satisfactorias en pocas semanas a 22°C utilizando las técnicas de injerto mecánico después de la inoculación. No así el resto de los indicadores leñosos para frutales de los géneros «Malus» y «Pyrus». Junto con la adaptación de indicadores leñosos a condiciones de invernadero tanto para frutales de pepita como de hueso, se mejoran los métodos de detección seriológica mediante la técnica ELISA, de las principales virosis a fin de lograr un diagnóstico rápido,

seguro y económico que permita detectar precozmente este tipo de enfermedades y facilitar los trabajos de selección de variedades y patrones garantizando su sanidad.

Virosis tipo «Mosaicos» se han eliminado de distintos clones de «Prunus cerasus» en selección, mediante técnica combinada de termoterapia a baja temperatura y breve plazo y cultivo «in vitro» de los ápices caulinares tratados.

Por 8.º año consecutivo se ha determinado la incidencia y difusión de virus de tipo ILAR «Prunus necrotic ring spot» (PNRSV), «Prune Dwarf» (PDV) y «Apple Mosaic» (ApMV) en 149 variedades nacionales y extranjeras. La presencia de PDV es más frecuente (37,5%) que la de PNRSV (24,8%) y muy escasa la de ApMV (4,1%). La difusión es lenta aunque constante, no superando el 1% de los árboles contaminados anualmente por infección natural.

PRESENCIA DE VIRUS ILAR EN ALMENDRO

| VIRUS | V. Testados | Arboles | Var. enfermas | % | Arb. enfermos | % |
|-------|-------------|---------|---------------|------|---------------|------|
| PDV | 149 | 410 | 56 | 37,5 | 124 | 30,3 |
| PNRSV | 149 | 410 | 37 | 24,8 | 61 | 15 |
| ApMV | 149 | 408 | 6 | 4,1 | 15 | 3,7 |

Del mismo modo se ha estudiado la incidencia y difusión de virus tipo ILAR colección de variedades de melocotonero. Contrariamente al almendro la presencia de PNRSV es más abundante que la de PDU y en ambos casos la difusión por el momento es lenta.

En peral «Agua de Aranjuez» se estudia la incidencia de la virosis causante de «Amarilleamiento de nerviaciones» (VY) y las virosis latentes del manzano «Apple chlorotic leaf spot», «Stem pitting», «Stem Grooving» y «Spy Decline» en dos clones «AA840» y «AA1831». Se controló el vigor, floración, peso total de cosecha acumulada y productividad en un ensayo en bloques al azar con 12 repeticiones.

La presencia de virus redujo significativamente la productividad de los clones y tuvo influencia variable en el vigor.

| CLONES | VIGOR | | | COSECHA | | | PRODUCTIVIDAD | | |
|---------|-------|-------|--------|---------|-------|--------|---------------|------|--------|
| | Sano | +VY | +Laten | Sano | +VY | +Laten | Sano | +VY | +Laten |
| AA 840 | 30,53 | 33,75 | 40,75 | 34,49 | 31,54 | 27,98 | 1,17 | 0,98 | 0,69** |
| AA 1831 | 30,54 | 29,23 | | 34,91 | 27,56 | | 1,14 | 0,94 | |

Se ha estudiado la influencia del virus «Apple Chlorotic leaf spot» (CLSV) en la incompatibilidad de determinadas combinaciones patrón injerto en especies de hueso. Al-

gunas de estas combinaciones presentan anomalías en la unión en presencia de CLSV y uniones normales en ausencia del virus.

R. GELLA

Proyecto 6.069. MEJORA DEL CULTIVO DEL ALMENDRO EN MALLORCA (1983-88)-(COLABORACION CON COMUNIDAD BALEAR).

OBJETIVOS

Potenciación de la variedad «Vivot» mediante su selección sanitaria y determinación de polinizadores, así como el estudio de nuevo material y la problemática de la replantación.

ESTADO ACTUAL

Al darse como concluidos los ensayos de polinización en Zaragoza, se han realizado sólo ensayos de campo en Mallorca que han incluido los cruzamientos de «Vivot» por «Pestañeta», «Ferrer Blai», «Del Cid» y «Guarin» en los dos sentidos, resultando en general compatibles los polinizadores en los dos sentidos.

R. SOCIAS

Proyecto 6.070. SELECCION CLONAL DEL ALBARICOQUERO «GALTA VERMELLA» (1983-88) - (COLABORACION CON COMUNIDAD BALEAR).

OBJETIVOS

Llevar a cabo la selección clonal de esta variedad y realizar un estudio de las características de la misma.

ESTADO ACTUAL

Se ha continuado con el estudio de la biología floral de esta variedad población, concentrado en dos clones diferenciados de la misma. Los ensayos de laboratorio parecen indicar que se trata de formas autocompatibles y que también son intercompatibles. Los ensayos de campo no han resultado concluyentes por la deficiente calidad de las flores.

R. SOCIAS

MEJORA GENÉTICA

Proyecto 7.578. (INIA). MEJORA GENETICA DE VARIEDADES DE CARNE AMARILLA DURA Y MELOCOTONERO DE CARNE BLANCA (FASE I) (198790).

OBJETIVOS

- Selección de material autóctono de carne dura de maduración tardía.
- Obtención de nuevas variedades de carne dura, precoces y tardías que mejoren a las existentes en cuanto a precocidad y calibre por un lado y a resistencia a heladas y caída pre-recolección por otro.
- Obtención de nuevas variedades de melocotón de carne blanca, incluyendo a los de fruto platicarpo («Paraguayos»).

ESTADO ACTUAL

Se ha ampliado la colección de melocotonero con 34 clones locales de carne blanca, amarilla y paraguayos. Se han injertado en vivero 5 clones más.

Se ha iniciado la selección de individuos de semilla procedentes de anteriores cruzamientos.

Tras la correspondiente estratificación se han sembrado directamente en campo los huesos obtenidos de las hibridaciones realizadas en la primavera de 1987.

Se han realizado cruzamientos con las variedades «Catherina» y «Sudanell 2» como parental femenino y un carne dura blanca local como parental masculino.

M. CARRERA

Proyecto 7.579. (INIA). MEJORA GENETICA. OBTENCION Y SELECCION DE PATRONES PARA FRUTALES DE HUESO (1987-90).

OBJETIVOS

Obtener, ensayar y seleccionar nuevos patrones, adaptados a las condiciones españolas que permitan:

- Cultivo de almendro y albaricoquero en regadío sin problemas de asfixia.
- Cultivo del melocotonero en suelos calizos de regadío.
- En su caso, el cultivo de almendro y albaricoquero en secanos aptos.

Para elio:

- Se continúa el estudio del comportamiento de dos clones de «Pollizo de Murcia», en estado avanzado de selección por la Unidad de Fruticultura: «Montizo» y «Monpo!».
- Obtención y selección de híbridos de almendro x melocotonero.
- Obtención y selección de otros híbridos interespecíficos entre Prunus.

ESTADO ACTUAL

Pollizos de Murcia (P. domestica ssp. insititia Fiori et Paol.).

Continúan los ensayos de propagación por estaquilla leñosa para tratar de determinar las épocas más favorables, así como las dosis de tratamientos hormonales que permitan definir las condiciones más adecuadas de manejo para obtener una producción de planta constante a lo largo de los años. Por el momento se obtienen buenos resultados con el estaquillado realizado en otoño, a principios de noviembre y con tratamiento hormonal de 2.000 ppm de IBA durante 10 segundos. Los resultados mejoran todavía si se mantienen las estaquillas durante 10 días a 18-20°C antes de plantarlas.

La experiencia recogida hasta el momento sobre el comportamiento del clon «Montizo», injertado con variedades de melocotón, almendro y albaricoquero está demostrando que reúne las buenas características atribuidas al «Pollizo Fino», por lo que se ha procedido a iniciar su descripción con fines de registro.

Híbridos de almendro x melocotonero

Se pretende seleccionar algún clon que, además de poseer buenas características agronómicas, propague bien por estaquilla leñosa y tenga reducida emisión de anticipados en el seto de producción de estaquillas, así como el carácter diferencial de hojas rojas.

Se ha iniciado el estudio de 23 clones, obtenidos en la Unidad, que tienen el carácter de hoja roja. Uno procede del cruzamiento «Garrigues» x «Nemared» y 22 del de «Garfés» x «Nemared». Los ensayos de propagación realizados en verano de: 88 han mostrado una notable facilidad de enraizamiento de la mayor parte de los clones, habiéndose conseguido el 100% con cuatro de ellos en dos ensayos sucesivos.

A. J. FELIPE

Proyecto 7.580. (INIA). MEJORA GENETICA DEL ALMENDRO (1987-90)

OBJETIVOS

La obtención de variedades que mejoren la productividad básicamente por su autocompatibilidad y floración tardía. Se busca una producción elevada, una buena calidad de fruto y la facilidad de manejo, así como la adaptación a diferentes condiciones de secano y regadío.

ESTADO ACTUAL

En la segunda fase del programa se han pasado al campo las plantas de los cruzamientos de 1987 de «Moncayo» x «Desmayo largueta» y «A-106» x «Marcona». En 1988 se repitió el primer cruzamiento por no haber obtenido una cantidad suficiente de semillas, y también se hicieron otros cruzamientos, centrados especialmente en formas de floración tardía y/o autocompatibles: «D-3-5» x «Moncayo», «Guara» x «Tardive de la Verdère», «D-3-5» x «Bertina» y «D-3-5» x «Aylés». Las semillas de estos cruzamientos se recogieron para su estratificación.

Se estudió la compatibilidad mediante ensayos de laboratorio en 10 plantas de semilla (dos de ellas también en campo), con el fin de ratificar y comprobar su comportamiento. Igualmente se inició el estudio de las plantas del cruzamiento «E-5-7» x «Belle d'Aurons», con un total de 63 plantas y una transmisión de la autocompatibilidad aproximado del 50%.

Al mismo tiempo se ha profundizado en el estudio de algunas selecciones promotoras, tanto en los caracteres de la calidad del fruto como de los caracteres vegetativos. Algunas presentan características interesantes en su conjunto por lo que se estudian con más profundidad. Otro grupo numeroso con características intermedias se continuará estudiando para conservar sólo los más destacables.

Se han recuperado en vivero algunas plantas interesantes y se han pasado a la colección varietal algunas selecciones, injertadas previamente, para proseguir al estudio de su comportamiento como plantas injertadas, de manera homogénea con el grupo de variedades presentes en la colección.

Para caracterizar la densidad floral del almendro, con el fin de poder evaluar su influencia como carácter varietal en el cuajado y en la producción final, se contó el número de yemas florales en distintas variedades, comprobándose que hay una gran diferencia entre ellas, fundamentalmente debido al predominio de yemas de ramos mixtos o en ramilletes de mayo, estudio que se prolongará en 1988.

IDENTIFICACION ENZIMATICA

En colaboración con M. Cerezo, de IAMZ, se continuaron los trabajos de identificación de variedades de almendro, empezando su identificación en hoja. Para estudiar la heredabilidad de estas formas se han realizado los cruzamientos «Titan» x «Thompson», «Añ» x «Princese», «Moncayo» x «Ferragnès» y se perdió por heladas el cruzamiento «Marcona» x «Atocha». Las semillas se recogieron y se han estratificado.

Igualmente se ha llevado a cabo una primera aproximación a la identificación de variedades de peral por el estudio de las isoenzimas de polen.

R. SOCIAS

PROPAGACION

Proyecto 5.519. (INIA). TECNICAS DE PROPAGACION DE FRUTALES CADUCIFOLIOS (1984-87)

OBJETIVOS

Mejora de las técnicas de propagación de patrones y variedades con vistas a obtener:

- Más alto nivel de enraizamiento.
- Mayor calidad de planta.
- Reducción de costes en la propagación de frutales.

ESTADO ACTUAL

Este Proyecto finalizó en diciembre de 1987, no habiéndose obtenido financiación para asegurar la continuidad de esta línea de trabajo.

En junio de 1988 se finalizó la Tesis Doctoral que venía realizando la Ingeniero Agrónomo María Teresa Pascual sobre propagación de híbridos almendro x melocotonero. Esta Tesis, ya entregada, está pendiente de lectura. Se están preparando publicaciones para dar a conocer los resultados obtenidos en lo referente a la mejora de las técnicas de propagación y a la fisiología de las estaquillas durante el proceso de enraizamiento.

De los resultados obtenidos del conjunto de estaquillados leñosos, se pueden resaltar, como avance a posteriores publicaciones, los siguientes aspectos:

- La necesidad de realizar los estaquillados de los híbridos de almendro x melocotonero cuando el suelo está todavía a temperaturas relativamente altas (octubre-noviembre).
 - La conveniencia de realizar los estaquillados de todos los patrones (en nuestras condiciones climáticas) en otoño, lo cual da lugar a mayores niveles de enraizamiento en todos los casos.
-

—El empleo del calor de fondo en el estaquillado de invierno, a una temperatura comprendida entre 13° y 20°C durante 6-9 días es sumamente beneficioso para el enraizamiento de casi todos los patrones ensayados.

A. J. FELIPE

Proyecto 6.060. COST 87 (E.E.C.) PROPAGACION «IN VITRO» DEL PATRON M-26 (1985-88)

OBJETIVOS

Se pretende estandarizar el método de propagación mediante este proyecto repetido en once países de la Comunidad Económica Europea.

ESTADO ACTUAL

Siguiendo la metodología acordada por los equipos participantes en los distintos países, los resultados obtenidos muestran que el patrón M-26 tiene una alta capacidad de multiplicación in vitro, obteniéndose factores de multiplicación (expresados como el número de brotes formados por brote) de 9 a 13 cada mes. Aunque la vitrificación ha estado presente no ha causado pérdidas de material importantes. Los brotes obtenidos han mostrado una alta capacidad de enraizamiento in vitro, obteniéndose valores cercanos al 100% de enraizamiento. Sin embargo, la supervivencia de las plantas ha sido baja, especialmente en los brotes de una pequeña longitud (menor que 1 cm).

Aunque esta metodología muestra una gran potencialidad de multiplicación in vitro, será necesario incidir en variaciones del método de aclimatación que permitan mayores porcentajes de supervivencia de los brotes micropropagados.

R. GELLA

FISIOLOGIA

Proyecto 8.486. (C.C.-H.N.- 8.510/084). BIOLOGIA DE LA REPRODUCCION EN ESPECIES FRUTALES. FACTORES QUE AFECTAN LA POLINIZACION Y EL CUAJADO DE FRUTO (1986-89)

OBJETIVOS

El estudio de los mecanismos fisiológicos que determinan la fructificación y el cuajado de frutos.

ESTADO ACTUAL

El trabajo se ha concentrado en la interacción polen-pistilo desde la polinización hasta la fecundación. Se ha prestado especial atención a la región del ovario donde se ha visto que ocurren una serie de procesos interactivos por lo que los tubos polínicos afectan el desarrollo del pistilo y el pistilo a su vez modula el crecimiento de los tubos polínicos. Por otra parte se han evaluado las implicaciones agronómicas del resultado del año pasado sobre el efecto del GA₃ en la prolongación de la viabilidad del saco embrionario, determinando el mejor momento de tratamiento para producir un buen cuajado con una buena calidad de fruto.

El estudio de los mecanismos que determinan el cuajado de fruto se desarrolla en conexión con el trabajo que se lleva a cabo en este tema en la Universidad de Davis (California). Asimismo los aspectos referentes al estudio de inicio de la fructificación se han conectado con el trabajo que se lleva a cabo sobre este tema en Wye Coliege (Universidad de Londres) mediante una Acción Integrada hispano-británica.

CEREZO

Se ha seguido el cuajado de fruto en las variedades «Van» y «Star» controlando la caída de frutos y el inicio de la fructificación mediante la fijación diaria de flores-frutos. De este modo se ha establecido el momento en el que se separa la población de flores

que va a cuajar. En la actualidad se está preparando este material para ser observado al microscopio.

Por otra parte están siendo evaluados los grupos de incompatibilidad polen-pistilo realizando cruzamientos entre 34 variedades y observando al microscopio el crecimiento de los tubos polínicos. A partir del análisis final de este ensayo y junto con los datos de floración, se determinarán los mejores polinizadores para cada variedad.

MELOCOTONERO

Se ha estudiado comparativamente el cuajado y la caída de frutos en las variedades «Rednaven» y «Sudaneli GF» que presentan un alto y un bajo cuajado final respectivamente. Flores polinizadas manualmente y otras castradas para prevenir su polinización, han sido fijadas diariamente durante los 52 días que siguen a la antesis.

Al microscopio se han estudiado los mecanismos que controlan la fecundación a nivel del ovario. En este sentido se ha incidido en el estudio de la fisiología del obturador, que es una estructura pistilar relacionada con el crecimiento del tubo polínico al final de la fase progámica que controla la entrada del tubo polínico en el ovario de melocotonero. El análisis de la interacción entre la parte masculina y la femenina durante la fase progámica que va desde la polinización a la fecundación, ha puesto de manifiesto que para que se produzca el crecimiento de los tubos polínicos es necesario una sincronía entre el desarrollo de la parte femenina o pistilo y el crecimiento del gametofito masculino.

M. HERRERO

ACCION INTEGRADA HISPANO-BRITANICA N.º 68/45 Y 71/82

(Financiación, British Council - Ministerio de Educación y Ciencia)

PERAL

Durante 1987 ha finalizado la Acción Integrada Hispano-Británica 68/45 (I.5.87-30.4.88): «Estudio de la actividad mitótica en óvulos y pericarpio en relación al cuajado en frutales de pepita» y se ha iniciado la 71/82 (I.4.88-31.3.89): «Estudio de control del saco embrionario sobre el cuajado en frutales de pepita mediante el empleo de inhibidores de la síntesis de ácido nucleicos».

En colaboración con G. K. Goidwin, de Wye College (Universidad de Londres), se está estudiando el posible papel del óvulo en el control de la fructificación tanto en flores polinizadas como en frutos inducidos hormonalmente. El trabajo se lleva en paralelo en peral «Agua de Aranjuez» en España y en manzano «Cox Orange Pippin» en Inglaterra. El trabajo de este año se ha concentrado en comparar en flores polinizadas, flores tratadas con GA₃ y en flores sin polinizar y sin tratar el inicio del crecimiento del fruto valorando por una parte la división celular y por otra el crecimiento celular en las células del pericarpio. Estos datos se han analizado en conjunción con el estado de desarrollo del saco embrionario en los óvulos de estas flores.

Por otra parte el trabajo realizado en el año anterior puso de manifiesto un efecto del GA₃ prolongando la viabilidad de saco embrionario. Durante este año se han evaluado las consecuencias agronómicas de este hecho. Se ha comparado la forma y calidad del fruto para «Agua de Aranjuez» tratada en diferentes momentos de floración, indicando que los tratamientos más tardíos, al inicio o durante la caída de pétalos, producen mejor calidad de frutos. Se trata de frutos con una forma similar a la de los gámicos que además presentan semillas debido a la prolongación de la viabilidad del saco embrionario.

M. HERRERO

Proyecto 7.686. C.C.-H.A. 8.510 076. INFLUENCIA DEL PORTAINJERTO, NUTRICION Y RIEGO EN MELOCOTONERO EN DIFERENTES CONDICIONES DE CLIMA Y SUELO (1986-88)

OBJETIVOS

1. Determinar la influencia del riego en la absorción de nutrientes, específicamente fósforo, calcio y hierro en melocotonero.
2. Estudiar el comportamiento de plantas autoenraizadas, frente a la misma variedad injertada en patrones autoenraizados y los mismos procedentes de semilla.

ESTADO ACTUAL

Los primeros análisis de las muestras foliares de melocotón «Catherina» autoenraizado e injertado sobre los patrones:

- Híbridos almendro x melocotonero: Arbuclas, Adafuel, INRA GF 677.
- Ciruelo pollizo: selecciones «Monpoi» y «Montizo».
- Melocotonero: INRA GF 305 y Catherina

del ensayo de patrones (Proyecto 5.521) plantado en 1985, muestran marcadas diferencias en los contenidos minerales en hoja, así como diferencias significativas en cuanto a producción y crecimiento de tronco.

El efecto del patrón sobre la variedad manifiesta en el actual estado de desarrollo de los árboles una marcada influencia en los contenidos minerales en hoja así como en los equilibrios de los distintos elementos, cuya evolución habrá que seguir y analizar para interrelacionarla con los demás parámetros fisiológicos y vegetativos.

Calendario de riegos

En la parcela de melocotonero establecida para la realización de este trabajo, ha proseguido el estudio del programa de riegos según los datos de pluviometría y evaporación, como en años anteriores, empleando la misma instrumentación para medir el volumen de agua aplicado en cada caso (ver Memoria de 1985). En inundación se aplicó un volumen de agua correspondiente al 100% de la evapotranspiración calculada para el melocotonero, se regó con agua de 2 calidades distintas (0,8 y 2,3 mmho/cm) procedentes de fuentes diferentes.

En goteo se aplicaron dosis correspondientes al 50 y 100% de ET en los mismos árboles que habían sido así regados en años anteriores y aquellos que habían recibido agua sólo a un nivel del 25% de ET se regaron este año al 100% con objeto de estudiar la recuperación de los mismos y el efecto sobre la cosecha y el nivel nutritivo en hojas.

Relaciones agua-planta

La aplicación de distintos niveles y frecuencias de riego confirmaron los resultados del año anterior que se pueden resumir en un crecimiento más continuo de los frutos cuando se aplicó a los árboles riegos de alta frecuencia, incluso en aquellos en que el nivel de agua suministrado era insuficiente, que cuando se regaron con baja frecuencia y en una mayor homogeneidad en la producción en cuanto a cantidad y calibre de frutos en los árboles regados con alta frecuencia al 100% ET, observándose también un avance en la maduración de los frutos. La calidad de los frutos medidos en función del pH, sólidos solubles totales y acidez total, no mostró diferencias significativas salvo en los tratamientos más extremos.

Por otra parte hubo una cosecha ligeramente superior en los árboles regados por inundación con agua de 0,8 mmhos/cm, que en los regados con agua de un mayor nivel de salinidad.

Mantenimiento de suelos

Se prosigue el estudio de cuatro técnicas de mantenimiento de suelos en una plantación de pera! con las variedades «Passa Crassana» y «General Leclerc». Los sistemas comparados son:

- Laboreo total.
- Laboreo en calles combinado con herbicida en la fila de árboles.
- Herbicida en la fila de árboles y pradera permanente en las calles.

Se ha controlado la cosecha de los árboles y se han encontrado diferencias de producción entre los distintos sistemas de mantenimiento de suelos, siendo inferior en las parcelas sometidas a laboreo total. Este trabajo se realiza en colaboración con la Unidad de Protección Vegetal y el Servicio de Piagas, DGA.

TRABAJOS PUBLICADOS

1. PUBLICACIONES

El trabajo titulado *Patrones para frutales de pepita y hueso*, cuyo autor es Antonio J. Felipe, ha recibido un accésit al V Premio «Jordán de Asso» de Investigación Agraria.

ARBELOA, A., HERRERO, M., GASCON, M., 1988, «The significance of the obturator in the control of pollen tube entry into the ovary in peach (*Prunus persica*)», *Ann. Bot.*, **60**: 681-685.

BLANCO, A., 1988, «Control of shoot growth of peach and nectarine trees with paclobutrazol», *J. Hort. Sci.*, **63** (2): 201-207.

BLANCO, A., SOCIAS COMPANY, R., 1988, «Caída de frutos en el melocotonero de carne amarilla dura "Sudaneli-1"», *Inv. Agrar. Prod. Prot. Veg.*, **3** (1): 41-53.

BLANCO, A., 1988, «El control del crecimiento vegetativo mediante la aplicación de reguladores de crecimiento en peral», *Fruticultura Profesional*, **118**: 35-37.

CARRERA, M., 1988, «Patrones para peral», *Fruticultura Profesional*, **18**: 3-7.

—, 1988, «Variedades de peral», *Fruticultura Profesional*, **18**: 9-16.

—, 1988, «El melocotonero en España. Su cultivo y situación», *Surcos*, **11**: 13-18.

CEREZO, M., SOCIAS COMPANY, M., 1988, *Identification de variétés d'amandier par isoenzymes de pollen*, VII Colloque GREMPA, Rapport EUR 11557, 259-266.

ESPADA, J. L., FERRIS, F., GELLA, R., 1988, *Características de algunas variedades interesantes de cerezo dulce*, Hoja Divulgadora. Informaciones Técnicas, Diputación General de Aragón, 6/88, 8 pp.

FELIPE, A., SOCIAS COMPANY, R., 1988, *Trois variétés autocompatibles d'amandier provenant d'un programme de selection et d'amélioration*, VII Colloque GREMPA, Rapport EUR 11557, 9-16.

FELIPE, A. J., 1988, *Observaciones sobre el comportamiento frente a heladas tardías en almendra*, VI Colloque GREMPA, Rapport EUR 11557, 123-130.

GELLA, R., 1988, *Situación y perspectivas de las técnicas de detección de virosis*, I Simposium Nacional de Viveros Frutales, Zaragoza, 4-6 octubre.

GÓMEZ APARISI, J., ZARAGOZA, C., 1988, «Influencia del sistema de mantenimiento del suelo en la flora arvense, el crecimiento y la producción de peral», *Fruticultura Profesional*, **18**: 23-34.

GÓMEZ APARISI, J., 1987, «Determinación de las necesidades de agua de las distintas especies en frutales. Aspectos generales», *Fruticultura Profesional*, **9**: 32-37.

HERRERO, M., 1988, «Cuajado y calidad del fruto en peral "Agua de Aranjuez"», *Fruticultura Profesional*, **18**: 33-41.

-
- HERRERO, M., ARBELOA, A., GASCÓN, M., 1988, *Pollen pistil interaction in the ovary in fruit trees*. In: «Sexual Reproduction in Higher Plants» (Crest. M., Pacini, E., Gori, P., Eds.), Springer Verlag, pp. 297-302.
- MARIN, J. A., GELLA, R., 1987, «Accimatization of the micropropagated cherry rootstock "Masto de Montañana" (*Prunus cerasus* L.)». *Acta Horticulturae*, **212**: 603-606.
- MARIN, J. A., GELLA, R., HERRERO, M., 1988, «Stomatal structure and functioning as a response to environmental change in accimatized micropropagated *Prunus cerasus* L.». *Annals of Botany*, **62**: 663-670.
- MARIN, J. A., GELLA, R., 1988, «Is desiccation the cause of the poor survival rate in the accimatization of micropropagated *Prunus cerasus* L.?». *Acta Horticulturae*, **230**: 105-112.
- SOCIAS COMPANY, R., FELIPE, A. J., 1988, «Un factor poco considerado en la producción del almendro: La polinización». *Surcos de Aragón*, dic. 1988: 27-31.
- , 1988, «Self-compatibility in almond: Transmission and recent advances in breeding». *Acta Horticulturae*, **224**: 307-317.
- SOCIAS COMPANY, R., 1988, *La densité florale comme critère variétal chez l'amandier*, 7.º Colloque GREMPA, Rapport EUR 11557, 119-122.
- , 1988, *Le rôle du pistil dans la croissance des tubes polliniques chez l'amandier*, 7.º Colloque GREMPA, Rapport EUR 11557, 155-168.
- , 1988, *A historical reference almond trade*, 7.º Colloque GREMPA, Rapport EUR 11557, 267-272.
- , 1988, *Per l'avior de l'ametlier: una troballa d'ametlies antigues*, en: Homenatge a doctor Sebastià Garcia Martínez, vol. III, Conselleria de Cultura, Educació i Ciència, Generalitat Valenciana, 319-322.

COMUNICACIONES

- AGUIRRE, R., BLANCO, A., 1988, *Efecto del paciobutrazol sobre el crecimiento de brotes y raíces en patrones de melocotonero*, III Congreso Nacional de la Soc. Esp. de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre.
- , 1988, *Crecimiento y fructificación en melocotonero "Sudaneli-1" tratados con paciobutrazol y ácido giberélico*, III Congreso Nacional de la Soc. Esp. de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre.
- ARBELOA, A., HERRERO, M., 1988, *Crecimiento del tubo polínico en relación a los cambios que ocurren en el pistilo en melocotonero*, III Congreso Nacional de la Soc. Esp. de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre.
- BARAHONA, M., SOCIAS COMPANY, R., 1988, *Esterilidad floral en distintas descendencias de almendro*, III Congreso Nacional de la Soc. Esp. de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre, pp. 119.
- BLANCO, A., 1988, *First results on growth and cropping of pear trees budded at different heights*, Vth International Symposium on Pear Growing, Zaragoza, mayo.
- , 1988, *Crecimiento y producción de la nectarina "Crimson Gold" tratada con paciobutrazol al pie del tronco y con distintos niveles de cosecha*, II Congreso Nacional de la Soc. Esp. de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre.
-

-
- CAMBRA, R., GELLA, R., MORENO, M. A., 1988, *Comportamiento del ciruelo "Constanti" como patrón de melocotonero*, II Congreso Nacional de la Soc. Esp. de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre.
- CARRERA, M., 1988, *Performance of autumn and winter pear varieties in the middle Ebro Valley*, Vth International Symposium on Pear Growing, Zaragoza, mayo.
- CEREZO, M., SOCIAS COMPANY, R., 1988, *isoenzymatic variability in pear pollen*, Vth International Symposium on Pear Growing, Zaragoza, mayo.
- FELIPE, A. J., SOCIAS COMPANY, R., 1988, *The almond Germplasm at the Zaragoza Research Center*, International Symposium on Horticultural Germplasm, cultivated and wild, September 1988, Beijing China, pp. 25.
- FELIPE, A. J., BLASCO, A. B., GELLA, R., 1988, *"Montizo": un clon selecto de "Pollizo de Murcia"*, III Congreso Nacional de la Soc. Esp. de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre.
- FELIPE, A. J., 1988, *Heiadas tardías y diferencias de sensibilidad en almendro*, III Congreso Nacional de la Soc. Esp. de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre.
- , 1988, *Los patrones para el almendro. Situación actual*, Mesa Redonda sobre patrones para el almendro, GREMPA, Zaragoza, noviembre.
- GELLA, R., CAMBRA, R., 1988, *Histopathological abnormalities in the compatible graft union: "Cherry red" (Prunus Persica (L.) Batsch), "Constanti" (P. domestica (L.) or P. insititia)*, 14th International Symposium on Fruit Tree Virus Diseases, ISHS, Thessaloniki, Grecia, junio.
- GELLA, R., 1988, *Effect of some virus diseases on the Performance of two clones of the Pear variety cv "Agua de Aranjuez"*, Vth International Symposium on Pear Growing, Zaragoza, mayo.
- , 1988 *Importancia de las virosis en el cultivo del manzano*, Sessions Techniques sur le Pommier, Lérida, noviembre.
- GÓMEZ APARIS, J., ZARAGOZA, C., 1988 «Influence of soil management system in weed flora, tree growth and cropping in "Genera Lecierc" pear», *Acta Horticulturae* (en prensa).
- HERRERO, M., 1988, *Fruit shape as a response to timer of GA₃ application in "Agua de Aranjuez" pear*, Vth International Symposium on Pear Growing, Zaragoza, mayo.
- HERRERO, M., ARBELOA, A., GASCÓN, M., 1988, *Pollen-pistil interaction in the ovary in fruit trees*, I International Symposium on «Sexual Reproduction in Higher Plants», Siena.
- MARÍN, J. A., GELLA, R., 1988, *Is desiccation the cause of the poor survival rate in the acclimatization of micropropagated Prunus cerasus L?*, International Symposium on High Technology in Protected Cultivation (ISHS), 12-15 mayo, 1988, Hamamatsu, Japón.
- RODRÍGUEZ, C., GALAN, V., HERRERO, M., 1988, *Biología floral en papaya (Carica papaya var. sunrise)*, III Congreso Nacional de la Soc. Esp. de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre.
- SOCIAS COMPANY, R., FELIPE, A. J., 1988, *Presence and self compatibility of Prunus webbii in Spain*, international Symposium on Horticultura Germplasm, cultivated and wild, September 1988, Beijing China, pp. 20.
- , 1988, *Presencia y autocompatibilidad de Prunus webbii en España*, III Congreso Nacional de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre, pp. 93.
- SOCIAS COMPANY, R., 1988, *El crecimiento de los tubos polínicos en el almendro: función de la longitud del pistilo*, III Congreso Nacional de la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas, Tenerife, octubre, pp. 118.
-

UNIDAD DE POPULICULTURA

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

LEONARDO PLANA CLAVER

PERSONAL CIENTIFICO

ANTONIO PADRÓ SIMARRO
LEONARDO PLANA CLAVER

Dr. Ingeniero Montes
Dr. Ingeniero Montes

Mejora Genética
Técnicas de Cultivo

PERSONAL AUXILIAR

ELIANE LÓPEZ FRANCIA
JUAN J. PEÑARANDA SORIA

Oficial Administrativo
Agente Forestal

BECARIOS

CARMEN HERNÁNDEZ PINA

Lic. C. Biológicas

INIA. Mejora Genética

INTRODUCCION

Las necesidades de madera como materia prima tanto en España como en el resto de la CEE son cada vez mayores. La adecuación de muchos terrenos de ribera al cultivo del chopo es evidente y de actualidad. Pero es imprescindible, para clarificar y potenciar dicho cultivo, dentro del ámbito de la iniciativa particular, incidir en dos aspectos fundamentales:

1. Potenciar la investigación.
2. Ampliar los incentivos económicos a las plantaciones.

Por lo que respecta a la actividad investigadora de la Unidad de Populicultura, creada por el impulso y el entusiasmo de su precursor don Fernando Jaime Fanio (*), se ha orientado desde sus comienzos hacia los objetivos siguientes:

- Introducción, creación y selección de clones.
- Instalación de viveros, huertos clonales y cepas madre.
- Realización de hibridaciones en invernadero.
- Tecnologías de plantación en situaciones diversas.
- Ensayos de técnicas de explotación de choperas.
- Estudios de producción y rendimiento económico.
- Coordinación con diversos Centros Internacionales de Investigación.
- Informatización de datos y transferencia al Sector.

Para conseguir los objetivos señalados hará falta tiempo, esfuerzo personal, continuidad de jóvenes investigadores y acierto en las diversas líneas emprendidas.

MEMORIA DE PROYECTOS

Proyecto 7.571. MEJORA GENETICA DEL GENERO POPULUS (1987-1990)

OBJETIVOS

- Mejora del material vegetal de uso en Populicultura a través de dos estrategias:
- Introducción sistemática de clones foráneos.
 - Obtención de nuevos clones a través de un programa de hibridaciones controladas entre parentales selectos, preferentemente autóctonos.

ESTADO ACTUAL

La inestabilidad estructural de la Unidad de Populicultura durante el primer semestre, ha determinado la imposibilidad de afrontar todas las actividades previstas inicialmente, no habiéndose podido realizar los cruzamientos programados para este año. Sin embargo, esto ha permitido atender con mayor intensidad a las generaciones de híbridos obtenidos en los años anteriores (84, 85, 86 y 87), avanzando enormemente en los procesos selectivos de clones. Hay que señalar que los cruzamientos de los años 84, 85 y 86 ya han terminado su fase selectiva en invernadero, umbráculo y vivero, los cuales, en número de 5, 6 y 2 clones respectivamente, se encuentran ahora en fase de experimentación en campo y en cuanto a la generación del 87, va a cubrir este año la fase del ensayo de clones en vivero.

El mantenimiento de los bancos de germoplasma (huerto clonal, colecciones de cepas madre, Populeturns, etc.) se ha logrado perfectamente, incluso aumentando la presencia clonal con los que se han obtenido a través del programa anterior de cruzamientos.

La producción de estaquillas (unas 10.000) y plantas (unas 7.000) en vivero, se ha mantenido como base imprescindible para la continuidad de las actividades del proyecto 8.096, vinculado indisolublemente al proyecto que nos ocupa.

A. PADRO, L. PLANA

Proyecto 8.096. MEJORA DE LAS TÉCNICAS DE CULTIVO DE CHOPERAS (1988-1991)

OBJETIVOS

1. Plantación. Análisis de los diversos sistemas de plantación de chopos, tipos de planta, etc.
2. Seguimiento cultural. Mejora de técnicas diversas.

ESTADO ACTUAL

Se ha desarrollado el plan previsto en el protocolo de instalación y seguimiento de parcelas experimentales, en técnicas de cultivo y ensayos clonales.

Ensayos en técnicas de cultivo

Se han instalado este año cinco nuevos ensayos: TC-15 (Tirgo, La Rioja, 0,93 ha), TC-16 (Almazán, Soria, 1,44 ha), TC-17 (Barco, Orense, 1,30 ha), TC-18 (Baralla, Lugo, 1,30 ha) y TC-19 (Llodio, Alava, 0,56 ha), elevándose a 19 el número de ensayos en técnicas de cultivo instalados, con un total de 26,26 ha plantadas.

Los primeros cuatro ensayos descritos han consistido en la experimentación de la técnica de plantación a raíz profunda sin riego, habiéndose instalado en TC-15 15 clones, en TC-16 19 clones, en TC-17 15 clones y en TC-18 15 clones. Y en el ensayo TC-19 se ensaya la adaptación de 11 clones en condiciones de media montaña.

Asimismo se ha continuado el seguimiento experimental y consecutivas mediciones del resto de ensayos, 14 en total, instalados en años anteriores.

Ensayos de clones

Se prosigue con el seguimiento de los ensayos instalados en años anteriores, que hacen un total de 20.

Este año se han plantado cuatro más: EC-21 (Luceni, Zaragoza, 0,92 ha, 16 clones), EC-22 (Ascó A, Tarragona, 0,40 ha, 5 clones), EC-23 (Ascó B, Tarragona, 0,87 ha, 11 clones gén, Salix) y EC-24 (Lumbier, Navarra, 0,45 ha, 6 clones).

Estos cuatro ensayos, unidos a los 20 instalados en años anteriores, suponen un total de 24 ensayos clonales y 34,52 ha plantadas. En conjunto, la red experimental disponible en la actualidad se eleva a 43 ensayos con un total de 60,78 ha, distribuidas en diversas provincias españolas.

L. PLANA, A. PADRO

TRABAJOS PUBLICADOS

PUBLICACIONES

PADRO, A., 1988, «El cultivo de chopos en España. Situación actual y perspectivas», *Montes*, **18**: 18-21

PADRO, A., MELCHOR, G. H., 1988, *Cultivo y mejora del chopo en España*, X Aniversario de la Cooperación Hispano-Alemana en Investigación Agraria, BELF, Bonn, 63-79.

COMUNICACIONES

PADRO, A., 1988, *Achievement and selection of euramerican hybrid poplar clones in the frame of the breeding of the genus Populus in Spain*, XVIII Reunión de la CIP, Pekín (China), 5-8 septiembre.

UNIDAD DE PROTECCION VEGETAL

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

CARLOS ZARAGOZA LARIOS (En comisión de servicio)

PERSONAL CIENTIFICO

| | | |
|---------------------------|--------------------|-------------------------|
| RAFAEL BALDUQUE MARTÍN | Ingeniero Agrónomo | Lucha dirigida frutales |
| IGNACIO DELGADO IZQUIERDO | Perito Agrícola | Micología |
| MARISOL LUIS ARTEAGA | Ingeniero Agrónomo | Virología hortícolas |
| MARÍA JOSÉ OCHOA JARAUTA | Dra. C. Biológicas | Malherbología |
| CARLOS F. PALAZÓN ESPAÑOL | Dr. Ing. Agrónomo | Micología |
| CARLOS ZARAGOZA LARIOS | Dr. Ing. Agrónomo | Malherbología |

PERSONAL AUXILIAR

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| PILAR ANDREU NUEL | Analista de Campo |
| FERNANDO ARRIETA GUILLERMO | Capataz Agrícola |
| TERESA ESTEBAN CID | Auxiliar de Laboratorio |
| MATILDE MUÑOZ LORIENTE | Auxiliar de Laboratorio |
| CONCHA PALACIO MARIFONS | Auxiliar Administrativo |
| MARÍA LUISA PALAZÓN ESPAÑOL | Auxiliar de Laboratorio |
| PILAR ROBERT SAMPIETRO | Auxiliar de Laboratorio |
| MARÍA DEL CARMEN URIOL DIEZ | Auxiliar Administrativo |

BECARIOS

| | | |
|---------------------------|--------------------|----------------------|
| JOAQUÍN AIBAR LETE | Ingeniero Agrónomo | INIA. Malherbología |
| CARLOS CLEMENTE BARRIENDO | Ingeniero Agrónomo | DGA-CONAL. Micología |

INTRODUCCION

Durante 1988 han causado baja en la Unidad de Protección Vegetal don Rafael Balduque Martín, encargado de las líneas de trabajo de entomología y lucha dirigida en frutales, así como doña Pilar Robert Sampietro en bacteriología. Ello ha determinado el abandono de estas líneas de trabajo, desde la óptica de investigación agraria. Así pues, quedan en la unidad tres disciplinas básicas: micología, virología y malherbología.

En relación con el año anterior se han terminado los proyectos CICYT 4.109: «Mejora de los métodos de escarda en viticultura», CONAI A.1.15: «Lucha integrada en frutales», INIA 6.126: «Prevención del fuego bacteriano» e INIA 5783: «Control integrado de avena loca». Se mantienen los siguientes proyectos: CICYT 670: «Control de la tristeza de pimiento», CICYT PA-86-464: «Obtención de líneas de pimiento con resistencia conjunta a hongos del suelo y virosis», INIA 8.094: «Mejora del material vegetal en melón. Estudio de los virus que afectan a las Cucurbitáceas en cultivos intensivos», CICYT 348: «Detección de cepas resistentes a fungicidas en los principales hongos patógenos de los frutales», y se renueva el INIA 5.523: «Siembra directa de especies hortícolas» aprobado ahora como INIA 8.072: «Mejora de la nascencia en la siembra de nortalizas». Asimismo se ha comenzado un nuevo proyecto sobre la competencia de las malas hierbas con los cultivos de cebolla y maíz (INIA 8.087) basado en ensayos y experiencias preliminares.

Durante este año se han terminado y presentado tres tesis doctorales sobre temas de protección vegetal, lo que ha supuesto un considerable esfuerzo.

Además de los proyectos de investigación se ha continuado en las tareas de asesoría y colaboración con el Centro de Protección Vegetal del Servicio de la Producción Agraria de la D.G.A., se han impartido cursos colaborando con el Servicio de Extensión Agraria y se han atendido varias visitas y diagnosticado numerosas muestras. Hay que destacar las estancias de aprendizaje de doña E. Juan y doña E. Sáez, del Servicio de Protección de los Vegetales de la Junta de Andalucía para detección e identificación de virus por transmisión a especies indicadoras y métodos serológicos, los estudiantes don J. M. Bienzobas y don J. L. Maté, de la E.U.I.T.A. de Lérida y E.T.S.I.A. de Madrid, para realizar un trabajo sobre competencia de la flora arvense en cultivos de maíz, y la becaria doña A. González Fernández, del Centro de Experimentación Agraria de Villaviciosa (Principado de Asturias), para aprendizaje de técnicas utilizadas en los ensayos de fungicidas «in vitro».

Proyecto 670. (C.A. 670/84): CONTROL DE LA «TRISTEZA» O «SECA» DEL PIMIENTO (1986-1989)

OBJETIVOS

1. Obtención de variedades comerciales de pimiento en las que se haya incorporado resistencia horizontal a los parásitos productores de la «tristeza».
2. Experimentación con productos fungicidas, determinando su eficacia, que permita desarrollar un calendario útil y económicamente viable para el control de la enfermedad.

ESTADO ACTUAL

1. Búsqueda de resistencia a *Phytophthora capsici* Leon. y a *Verticillium dahliae* Kleb.

Se han cruzado once parentales que portan resistencia o tolerancia a *P. capsici*, *V. dahliae*, con una línea procedente de la variedad Perennial, que porta tolerancia a los parásitos considerados. Las correspondientes F2 han sido inoculadas con aislados de *P. capsici* de diferente agresividad. Del total de las 11.415 plantas inoculadas, 1.000 fueron posteriormente inoculadas con *V. dahliae*, encontrándose actualmente en el proceso de selección de plantas tolerantes.

Se testaron igualmente grupos de plantas provenientes de las selecciones efectuadas en el Servicio de Investigación de Rioja-Navarra por J. J. Simón (q.e.p.d.) para resistencia a *V. dahliae*, comprobando que los materiales seleccionados de las variedades Cristal, Piquillo y Morrón, son ligeramente superiores en resistencia a las poblaciones originales.

Los estudios encaminados a la determinación de la especificidad de las cepas de *P. capsici* han sido objeto de una experiencia en la que se han confrontado cuatro cepas aisladas de pimiento (Bl, S.75, 6.554 y Da 792) frente a pimiento (CV. Morrón), berenjena (CV. Semirredonda jaspeada), tomate (CV. Ficantos), pepino (CV. Marketmore 70) y melón (CV. Branco Ribatejo). Los resultados de la misma muestran una gran especificidad de la mayoría de las cepas ensayadas, que sólo son capaces de infectar al pimiento, excepto la cepa Bl, activa también sobre berenjena.

El establecimiento del umbral de actividad de las concentraciones de la suspensión de conidios de *V. dahliae*, en las inoculaciones sobre pimiento, dio lugar a experiencias con el fin de profundizar en la metodología aplicada en nuestros trabajos, con vistas

a resaltar las diferencias naturales que los materiales vegetales ensayados poseen y que, en ocasiones, por las condiciones en que esto se realiza (concentración muy elevada de inóculo, temperatura inadecuada, estado muy juvenil de la planta, etc.) no pueden detectarse. Los resultados obtenidos pusieron de manifiesto una mayor precocidad en la aparición de síntomas con las concentraciones altas y permitieron acotar el umbral de actividad de las concentraciones de inóculo entre los valores de 0,1 y 0,01 millones de conidios/ml, cuando se inocula por el procedimiento de inmersión, durante 3 minutos.

2. Control químico de la enfermedad

Este aspecto se considera resuelto por lo que respecta a *P. capsici* (ver memorias anteriores), mientras que en el caso de *V. dahliae* resulta más difícil su control. Las experiencias planteadas para determinar la eficacia de algunos productos fungicidas (benomilo, benomilo+thiram, imazaill y procloraz) contra *V. dahliae* en pimiento, en condiciones de hábitat y ambiente controlado, ofrecen resultados esperanzadores en lo que respecta a la mezcla benomilo + thiram, que difiere significativamente por su buen comportamiento frente al resto de los tratamientos, quedando por comprobar su eficacia al aire libre.

C. PALAZON, R. GIL, I. DELGADO, J. BARRIUSO

Proyecto INIA 8.087. ESTABLECIMIENTO DE LOS PERIODOS OPTIMOS DE ESCARDA EN EL MAIZ Y EN LA CEBOLLA DE SIEMBRA, CULTIVADOS EN LOS REGADIOS DEL VALLE DEL EBRO (1988-1992)

OBJETIVOS

Determinar el espacio de tiempo en el que es imprescindible mantener controladas las malas hierbas para que no disminuya el rendimiento en maíz y en cebolla.

ESTADO ACTUAL

Cebolla

En la finca del C.I.A. de La Rioja se ha estudiado el período crítico de competencia entre este cultivo (en siembra directa en primavera) y la flora arvense. Se mantuvieron parcelas de cultivo escaudadas o infestadas desde o hasta una fecha determinada, obteniéndose el peso medio de los bulbos cosechados. Se estableció un modelo no-lineal de competencia, de la forma $W=A+C/(1+EXP\{-B(T-M)\})$, donde W es el peso medio del bulbo y T los días transcurridos desde la siembra. Por su buen ajuste el modelo elegido describió bien el fenómeno de competencia. El período crítico se extendió entre los

estados de 3 a 12 hojas de la cebolla. La introducción de nuevas variables (peso, tipo de malas hierbas y densidad de cultivo) pueden mejorar el modelo.

Maíz

En la finca del S.I.A. de Zaragoza se ha estudiado la influencia del período de competencia en el rendimiento del maíz, manteniendo parcelas de cultivo infestadas hasta una fecha determinada. Se han medido el diámetro de los tallos en julio y en octubre, el peso de las mazorcas producido por superficie, su número, su peso unitario, el número total de granos en la mazorca, el peso del grano y la relación grano-zuro.

La producción del maíz se redujo menos de lo previsto ya que no se obtuvieron correlaciones altas entre el período de competencia y las distintas componentes del rendimiento. Las más afectadas fueron el diámetro del tallo en octubre y el número de granos de la mazorca. El número de mazorcas por superficie, el peso unitario del grano y la relación grano-zuro fueron las componentes más estables.

Durante el verano de 1988 se estudió la aparición de infestaciones en maíz de malas hierbas resistentes a las triazinas. Las prospecciones se realizaron en la zona de Las Cinco Villas, donde había indicios de la existencia de ecotipos resistentes. Posteriormente las muestras sospechosas se enviaron a la ETSIA de Córdoba para su análisis bioquímico, confirmándose la existencia de *Amaranthus hybridus* altamente resistente en cuatro localidades.

C. ZARAGOZA, M. J. OCHOA, J. AIBAR,
M. L. SUSO (CIA de La Rioja), A. PARDO

Proyecto INIA 8.072. DESARROLLO DE ACONDICIONAMIENTOS DE SEMILLA Y DE SUELO PARA MEJORA DE LA NASCENCIA EN LA SIEMBRA DE HORTALIZAS AL AIRE LIBRE (1988-1992)

OBJETIVOS

Desarrollo de técnicas destinadas a facilitar la nascencia de pimiento en siembra al aire libre. Control de las malas hierbas en este cultivo.

ESTADO ACTUAL

Se trata de un proyecto realizado en colaboración con el C.I.A. de La Rioja.

Para estudiar la influencia de la densidad de siembra en la rotura de la «costra» de suelo se realizaron dos siembras de pimiento (variedad «del Pico») en un suelo franco con estructura desfavorable y tendente a la compactación. En la primera siembra reali-

zada el 25 de abril se ensayaron 3 densidades: 12, 25 y 90 semillas por metro lineal, en líneas separadas a 70 cm. Se obtuvo una emergencia de 3, 6 y 8 plantas/m respectivamente, 60 días después de la siembra. La producción comercial fue respectivamente de 233, 306 y 397 g/planta.

En la segunda siembra, realizada el 10 de mayo, se ensayaron las dosis de 25 y 30 semillas/m y se obtuvieron 7 y 5 plantas/m respectivamente, treinta días después de la siembra. En ambas siembras las plántulas agrupadas (2-4 granos por golpe) rompieron la costra con más rapidez que las que emergían aisladas, que lo hacían con gran dificultad.

No es recomendable reducir la dosis de siembra por debajo de las 25 semillas/m, en estas condiciones de suelo, para asegurar una emergencia suficiente sin utilizar productos «anti-costra», de comportamiento variable. Es importante realizar la siembra poco antes de mayo, fecha que es un compromiso para que esta variedad de pimiento cumpla su ciclo, pero al mismo tiempo se pueda garantizar suficiente calor en el suelo en el momento de la siembra.

El programa de escarda, que se pretendía simplificar respecto al de años anteriores, fue satisfactorio y se describe en el cuadro 1. Es necesario vigilar atentamente la emergencia del pimiento para evitar la mortalidad excesiva de las plántulas con el primer tratamiento de glifosato, especialmente si éste se retrasa.

Cuadro 1
PROGRAMA DE ESCARDA EN EL CULTIVO
DE PIMIENTO SEMBRADO EL 25-4-1988

| FECHA | HERBICIDA | DOSIS | OBSERVACIONES |
|-------|-----------------------------|-------------|--------------------------------------|
| 13-5 | Enide (difenamida 50%) | 7 l/ha | Pre-emergencia |
| 18-5 | Roundup (glifosato 360 g/l) | 0,5 l/ha | 10% plántulas emergidas |
| 4-7 | Roundup (glifosato 360 g/l) | impreg. 20% | Entre líneas |
| 29-7 | Stomp (pendimetalina 33%) | 4 l/ha | Plantas con flores y frutos pequeños |
| 1-8 | Roundup (glifosato 360 g/l) | impreg. 20% | Entre líneas, contra <i>Cyperus</i> |
| 1-9 | Escarda manual | | |

NOTA: Flora: *Cyperus rotundus*, *Amaranthus bitoides*, *Portulaca oleracea*, *Chenopodium album*

C. ZARAGOZA, M. L. SUSO (CIA La Rioja)
A. PARDO (CIA La Rioja), R. GIL

Proyecto CICYT 348. DETECCIÓN DE CEPAS RESISTENTES A FUNGICIDAS EN LOS PRINCIPALES HONGOS PATOGENOS A LOS FRUTALES Y PUESTA A PUNTO DE LA ESTRATEGIA PARA SU CONTROL (1987-1990)

OBJETIVOS

1. Detectar la presencia de cepas de hongos resistentes a los principales fungicidas utilizados contra los Moteados de los frutales de pepita, las Moniliosis de los frutales de hueso y la «podredumbre verde» producida por *Penicillium expansum* en frigoconservación.
2. Determinar las características biológicas de las cepas resistentes para adoptar la estrategia de control más adecuada ante la situación real del problema de las resistencias y sus perspectivas de evolución.

ESTADO ACTUAL

1. Moteados

1.1. Prospección y recolección de muestras

Se han realizado muestreos en el valle medio del Ebro, comarcas frutícolas de Catalunyaud, La Almunia y Bajo Jaión y zonas fruteras de Lérida y Gerona en Cataluña, procediéndose a la recolección de muestras de peral y manzano con síntomas de Moteado (*Venturia pirina* y *Venturia inaequalis*) de las plantaciones afectadas por la enfermedad.

A continuación se resume el muestreo realizado durante 1988.

- **Provincia de Zaragoza:** Se han recogido muestras de 29 plantaciones, 8 de peral y 21 de manzano, procedentes de 13 términos municipales de la provincia.
- **Provincia de Lérida:** De 19 plantaciones, 9 de peral, 10 de manzano, localizadas en 6 términos municipales.
- **Provincia de Huesca:** 2 plantaciones de peral.
- **Provincia de Gerona:** 10 plantaciones, 8 de manzano y 2 de peral.

Total de muestras recogidas y procesadas=63.

1.2. Detección de cepas resistentes

A partir de las muestras recogidas se realizaron ensayos fungicidas «in vitro» con benzimidazoles (benomilo como fungicida más representativo de este grupo) y productos inhibidores de la biosíntesis del ergosterol (IBE) (flusilazol). Asimismo se trabajó en la puesta a punto del método de evaluación de la resistencia «in vivo» sobre plantas en in-

vernadero respecto a la producción de plántulas, medio de inoculación, concentración de inóculo y condiciones ambientales óptimas para la contaminación.

Como resultados preliminares obtenidos «in vitro», alrededor del 80% de las cepas evaluadas presentan resistencia a los benzimidazoles. También se ha detectado resistencia a los fungicidas IBE aunque en este caso son cepas débilmente resistentes y en mínima proporción.

2. Moniliosis

2.1. Prospección y recolección de muestras

Se realizó un muestreo de plantaciones de frutales de hueso (melocotonero, albaricoquero y ciruelo) en la región de Murcia, recolectando muestras de frutos con ataque de Monilia.

Se recogieron un total de 19 muestras procedentes de 4 términos municipales.

2.2. Aislamiento y evaluación de resistencia «in vitro»

Las muestras fueron procesadas en el laboratorio para el aislamiento del patógeno causante de la enfermedad, obteniéndose 50 cepas de *Monilia fructigena*.

Estas cepas fueron evaluadas para resistencia «in vitro» a los siguientes fungicidas: benomilo, vinclozolin, bitertanol y folpet, dando resultado negativo a no detectar ninguna cepa resistente.

C. PALAZON, C. CLEMENTE, I. PALAZON,
M. CAMBRA, I. DELGADO

Proyecto S/N. DETECCION E IDENTIFICACION DE VIRUS EN ESPECIES HORTICOLAS

OBJETIVOS

- Diagnóstico de virosis en especies hortícolas como contribución al estudio de la epidemiología de los diferentes virus.
- Obtención de cepas de virus utilizables en programas de mejora para la resistencia como método de control.

ESTADO ACTUAL

Durante 1988 las enfermedades producidas por virus han tenido una incidencia muy elevada en los cultivos hortícolas, superior a años anteriores, probablemente como consecuencia de la climatología (invierno extremadamente suave), que favoreció la existencia de vectores.

El hecho de que muchos de los virus que producen enfermedades en plantas sean capaces de infectar varias especies, junto a la inexistencia del equipamiento adecuado en otros Centros oficiales de diagnóstico de muestras, tanto de la Comunidad Autónoma Aragonesa como de otras Comunidades, y dado el interés que supone para los trabajos de control de virosis el conocimiento de la epidemiología de cada virus, hace que durante 1988 se haya realizado, al igual que en años anteriores, la detección e identificación de virus en un numeroso grupo de especies hortícolas.

La detección e identificación se realizó mediante transmisión mecánica a especies indicadoras en condiciones controladas de invernadero y pruebas serológicas por inmunodifusión en medio gelosado.

La relación de muestras estudiadas y los resultados obtenidos figuran en el Cuadro 1.

M. LUIS ARTEAGA

Cuadro 1
**MUESTRAS ESTUDIADAS DURANTE 1988 POR INOCULACION
 A PLANTAS INDICADORAS Y/O SEROLOGIA**

| Especie | Variiedad | Origen | Sintomatología | Virus detectado | N.º de muestras |
|-----------|------------------|----------------------|---|-----------------------|-----------------|
| Alcachofa | Blanca de Tudeia | Arribas (Zaragoza) | Plantas con mosaico foliar, plantas sin mosaico visible y brácteas del capítulo | Virus sin identificar | 5 |
| Caiabacín | Diamante | Montañana (Zaragoza) | Hojas deformes, enrolladas, con mosaico en manchas verde oscuro, a veces, a lo largo de los nervios. | CMV | 1 |
| | Ambassador | Murcia | Mosaicos, deformaciones, filiformismo y asimetría foliar. Fruto con abultamientos. | ZYMV | 2 |
| | | Aimería | Mosaico y deformación en hojas. | ZYMV | 5 |
| Melón | Galia | Aimería | Planta con manchas necróticas, enrejado en hojas y manchas necróticas en tallo. | MNSV | 5 |
| | Galia | Almería | Hojas con mosaico deforme. | ZYMV | 1 |
| | | Almería | Fruto con grietas acorchadas en la zona opuesta al pedúnculo. | ZYMV | 1 |
| Pepino | Medusa | Mazarrón (Murcia) | Arrugamiento y ampollas verde oscuro en hojas. | ZYMV | 1 |
| | | Montañana (Zaragoza) | Mosaicos foliares en manchas verde oscuro a lo largo de los nervios y frutos de tamaño reducido, con mosaico y deformaciones. | ZYMV | 2 |
| | Brunex | Aimería | Mosaico en manchas verde claro-verde oscuro en fruto. | CMV | 1 |
| Pimiento | Novis | Aimería | Mosaico en manchas verde oscuro a lo largo de los nervios, clareamiento y arrugamiento de los nervios foliares. | PVY | 1 |
| | 324 | Almería | Fruto verde con manchas irregulares y circulares de color pardo. | CMV | 1 |
| | Gedeón | Almería | Frutos jóvenes verdes con mosaico en manchas circulares cloróticas. | CMV | 1 |
| | Latino | Almería | Fruto con zonas pardo-necróticas en pedúnculo y zona hundida de los lóbulos. | TMV | 1 |

| | | | | | |
|--------|-------------|------------------------|--|-----------------------|---|
| Tomate | Rami | Mazarrón (Murcia) | Parada de crecimiento en ápices con hojas enrolladas. | PVY | 1 |
| | VRF 204 | Mazarrón (Murcia) | Manchas necróticas en hojas. | PVY | 1 |
| | — | Las Paimas (G. Canar.) | Mosaico foliar en manchas verde claro. | PVY | 1 |
| | — | Remojinos (Zaragoza) | Mosaico foliar en manchas de color amarillo. | AMV | 1 |
| | Carmelo | Cullera (Valencia) | Manchas necróticas en hojas. | PVY | 1 |
| | GC 771 | Orihuela (Alicante) | Mosaico foliar en manchas verde claro-verde oscuro y filiformismo. | CMV | 1 |
| | San Carlos | Zaragoza | Mosaico apical. Dibujos cloróticos en hojas intermedias. | Virus sin identificar | 1 |
| | Darío F-150 | V. de Mar (Barcelona) | Mosaico apical; filiformismo. | CMV | 1 |
| | Darío F-150 | Orihuela (Alicante) | Frutos jóvenes con manchas pardas irregulares. | CMV+PVY | 1 |
| | Darío F-150 | Orihuela (Alicante) | Mosaicos foliares. | CMV+PVY | 1 |
| | Rami 17-4 | Murcia | Mosaicos foliares en manchas verde oscuro, clareamiento y arrugamiento de nervios. | PVY | 1 |
| | Dombo | Aimería | Manchas necróticas en folíolos y pecíolos foliares. | PVY | 2 |

TRABAJOS PUBLICADOS

TESIS DOCTORALES

- AIBAR J., 1988, *Biología y control de la avena loca (Avena ludoviciana y A. fatua L.) en Aragón*, E.T.S.I. Agrónomos de Madrid, 203 pp.
- PALAZÓN, C., 1988, *Estudio de los posibles métodos de control de la «tristeza» o «seca» del pimiento*, E.T.S.I. Agrónomos de Valencia, 231 pp.
- ZARAGOZA, C., 1988, *Influencia de la reducción del laboreo en la evolución de la flora arvense, el estado hídrico del suelo y en la producción de la vid*, E.T.S.I. Agrónomos de Madrid, 157 pp.

PUBLICACIONES

- BALDUQUE, R., 1988, «La Sifa o Mieleta del perai», *Revista Surcos de Aragón*, 7: 24-25, Dpto. de Agricultura, Ganadería y Montes, DGA, Zaragoza.
- , 1988, «La Poilla Oriental de melocotonero», *Revista Surcos de Aragón*, 8: 24-25, Dpto. de Agricultura, Ganadería y Montes, DGA, Zaragoza.
- GÓMEZ APARISI, J., ZARAGOZA, C., 1988, «Influencia del sistema de mantenimiento del suelo en la flora arvense, el crecimiento y la producción de perai», *Fruticultura Profesional*, 18: 23-34.
- LUIS ARTEAGA, M., RODRÍGUEZ CEREZO, E., MAESTRO, C., GARCÍA ARENAL, F., 1988, «Detection and characterization of an isolate of cucumber mosaic virus (CMV) infecting borage (*Borago officinalis*) in Spain», *Plant Disease*, 72: 265-267.
- OCHOA, M. J., ZARAGOZA, C., SOPEÑA, J. M., 1988, «Verónica (*Veronica hereditifolia* L.)», *Revista Surcos de Aragón*, 10: 24-25, Dpto. de Agricultura, Ganadería y Montes, DGA, Zaragoza.
- PALAZÓN, C., 1988, «Problemas fitopatológicos de los cultivos hortícolas bajo abrigo, debido a los hongos del suelo», *Revista Surcos de Aragón*, 8: 117-21, Dpto. de Agricultura, Ganadería y Montes, DGA, Zaragoza.
- , 1988, «Un grave problema patológico del pimiento (la "tristeza")», *Revista Surcos de Aragón*, 9: 33-36, Dpto. de Agricultura, Ganadería y Montes, DGA, Zaragoza.
- SOPEÑA, J. M., ZARAGOZA, C., 1988, «Jaraz o sacharrón: *Sorghum halepense* (L.) Pers.», *Revista Surcos de Aragón*, 5: 24-25, Dpto. de Agricultura, Ganadería y Montes, DGA, Zaragoza.
- SUSO, M. L., PARDO, A., ACOSTA, T., TABERNER, A., ZARAGOZA, C., 1988, *Cinco años de ensayos con herbicidas en cebolla de siembra directa en Extremadura y en el Valle del Ebro*, Comunicaciones INIA, n.º 27, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 43 pp.
-

COMUNICACIONES

- ALVAREZ J., LUIS ARTEAGA, M., 1988, *Varietal differences in virus infection time in muskmelon*, Proceedings EUCARPIA meeting on Cucurbit Genetics and Breeding, Avignon, Montfavet (France), May 31-June 2, 11-18.
- BALDUQUE R., CRESPO J., PERDIGUER, A., CAMPILLO R., RUBÍES, F., 1988, *Lucha por confusión sexual contra Poilila Oriental (Grapholita molesta Busk.) y Anarsia (Anarsia lineatella Zeller) en plantaciones de melocotonero del valle del Ebro*, XX Jornadas AIDA-ITEA, volumen extra n.º 7, Zaragoza, 89-106.
- GIL, R., PALAZÓN, C., CUARTERO, J., 1988, *Genética de la resistencia de dos líneas de pimiento a Phytophthora capsici*, Com. III Congreso Nac. Soc. Esp. Ciencias Hortícolas, Tenerife.
- GÓMEZ APARISI, J., ZARAGOZA, C., 1988, *Influence of soil management systems in weed flora, tree growth and cropping in «G. Leclera» pear*, Com. 5th Int. Symp. on Pear Growing, Int. Soc. Horticultura Sciences, Zaragoza.
- OCHOA, M. J., 1988, *Plantas indicadoras de cloruros en el valle medio del Ebro*, Congreso Internacional de Botánica Pius Font Quer, Lérida.
- SOPEÑA, J. M., ZARAGOZA, C., 1988, *Control de malas hierbas en viveros*, I Symposium Nacional de Viveros de Frutales, Zaragoza, 6 pp.
- SUSO, M. L., PARDO, A., ZARAGOZA, C., CALVO, R., PÉREZ, S., 1988, *Estudio del período de competencia de la cebolla en siembra directa con la flora adventicia*, Com. III Congreso Nac. Soc. Esp. Ciencias Hortícolas, Tenerife.
- ZARAGOZA, C., 1988, *Quelques données sur la recherche en malherbologie en Espagne*, Comunicación EWRS Meeting National Representatives, Montreux, 3 pp.
- , 1988, *La experiencia sobre la escarda química en la siembra del pimiento en Aragón*, Com. Mesa redonda «Siembra directa del pimiento», INIA, Madrid, 4 pp.
- ZARAGOZA, C., FRANCO, E., SOPEÑA, J. M., 1988, *Influencia de la reducción del laboreo en la producción de la vid y en algunas características cualitativas de las uvas, el mosto y el vino*, XX Jornadas AIDA, ITEA, volumen n.º 7, Zaragoza, 253-264.
- ZARAGOZA, C., PARDO, A., SUSO, M. L., GIL, R., 1988, *Semis direct du poivron: essais des conditionneurs du sol et des doses de semences*, Comunicación al EWRS-Groupe «Cultures légumières irriguées», ENSA, Montpellier, 2 pp.
-

**UNIDAD DE ECONOMIA
Y SOCIOLOGIA AGRARIA**

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

LUIS MIGUEL ALBISU

PERSONAL CIENTIFICO

| | | |
|--|---|-----------------------------|
| LUIS MIGUEL ALBISU AGUADO | Dr. Ing. Agrónomo Ph. D. Econ. Agraria | Producción-Comercialización |
| JOSÉ ALBIAC MURILLO | Ldo. C. Económicas M. Sc. Econ. Agraria | Producción-Comercialización |
| JOSÉ LUIS ALEJANDRE GIMENO LUIS PÉREZ Y PÉREZ | Profesor Mercantil Ldo. C. Económicas M. Sc. Desarrollo Rural | Producción Desarrollo |

PERSONAL AUXILIAR

| | |
|--------------------------|-------------------------|
| JOAQUÍN MORENO MIGUEL | Auxiliar Administrativo |
| M.ª PILAR PEIRONA GRACIA | Auxiliar Administrativo |

BECARIOS

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| SERGIO AGUILAR GUTIÉRREZ | Desarrollo socio-económico Bardenas I |
| INMACULADA ASTORQUIZA ICAZURIAGA | Oferta de cereales |
| JOSÉ ANTONIO DOMÍNGUEZ ANDRÉU | Comercialización Cooperativas |
| IGNACIO FORTEA MUÑOZ | Industria Piensos Compuestos |
| DOLORES MARTÍN JORCANO | Comercialización |
| JUAN RAMÓN MURUA MÚGICA | Sector Porcino |
| TERESA SANTERO QUINTILLÁ | Política Precios CEE |
| SLIM ZEKRI | Impacto Económico Sainidad |

INTRODUCCION

La Unidad de Economía y Sociología Agraria incorporó durante el año 1988 a dos investigadores, que junto a futuras incorporaciones, se espera permita abarcar un mínimo número de temas y el restablecimiento de un núcleo de investigadores que siempre ha sido apreciado en el ámbito profesional de la Economía Agraria.

La realización del Curso Superior sobre «Comercialización de Productos Agrarios y Alimentarios», durante el año académico 1987/88, en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza, ha permitido beneficiarse de la visita de 29 profesores de prestigiosas universidades europeas y norteamericanas.

La importante aportación de la Unidad en la dirección de las publicaciones de Economía Agraria del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias, supone un complemento adecuado de las actividades investigadoras y docentes desarrolladas.

Proyecto 127: LA PRODUCCION DE CEREALES PIENSO Y SU INTEGRACION CON EL SECTOR GANADERO (1984-1988).

Proyecto 127.1: REPERCUSIONES DE LAS DIFERENTES POLITICAS DE PRECIOS SOBRE LA SUPERFICIE CULTIVADA DE CEREALES EN ESPAÑA A NIVEL REGIONAL.

OBJETIVOS

1. Estudio de la oferta a nivel nacional y regional para los siguientes cereales: cebada, trigo, avena y maíz.
2. Implicaciones en la superficie cultivada, a nivel nacional y regional, de los citados cereales como consecuencia de: a) la liberalización parcial de precios en el mercado nacional, b) el seguimiento de los precios en los mercados internacionales y c) la política de precios en las Comunidades Europeas.
3. Proyección de la oferta, a nivel nacional y regional de los citados cereales, hasta el año 1995, considerando las diversas políticas de precios.

ESTADO ACTUAL

Tras estimar las funciones de rendimientos del trigo, cebada y maíz, tanto en secano como en regadío, y comprobar la gran influencia de la tecnología, así como de la climatología de la primavera en su evolución; se pasó a estudiar los factores que influyen en la superficie que el agricultor destina a cada uno de estos cultivos.

La gran importancia que tiene cómo forma el agricultor sus expectativas respecto a aquellos factores que influyen directamente en sus rentas y su influencia decisiva en la superficie destinada a cada cereal hizo que se estudiara en profundidad las diversas metodologías en uso tanto a nivel nacional como internacional.

Se optó por la metodología de las expectativas racionales referido tanto a los precios como a la política de ayudas cerealistas vigente en este período. Su elección se basó en su adaptación y capacidad de explicación de la evolución de las superficies cultivadas en España.

Finalmente conjugando ambas funciones de rendimientos y superficies cultivadas se obtienen las funciones de oferta agregada de estos cereales.

La información tanto de tipo productivo como de comportamiento que encierra dicha función de oferta permite hacer predicciones más precisas.

Proyecto 127.2: ANALISIS DEL SECTOR DE PRODUCCION DE PIENSOS COMPUESTOS Y EL PREVISIBLE IMPACTO DE LA INTEGRACION DE ESPAÑA EN LA CEE.

OBJETIVOS

1. Conocer las características estructurales del sector productor de piensos compuestos en España.
2. Analizar los costes y la eficiencia en la elaboración y distribución de los piensos compuestos.
3. Análisis del sector en los países miembros de la Comunidad Económica Europea y comparación con la situación en España.
4. Extraer conclusiones acerca de los ajustes necesarios en el sector y en las empresas que lo componen de cara a la adhesión de España a la CEE.

ESTADO ACTUAL

Se ha realizado el análisis descrito en la anterior memoria y se han publicado los resultados.

Proyecto 127.3: LA INTEGRACION VERTICAL EN EL SECTOR PORCINO

OBJETIVOS

1. Características de la actuación de las empresas integradas.
2. Alternativas estructurales en la integración vertical.
3. Efecto del cambio de estructuras en la producción de cerdos. Análisis de las diferencias regionales.
4. Políticas agrarias que afectan a la producción porcina.
5. Posibles alternativas en las directrices legislativas y opciones de actuación.

ESTADO ACTUAL

Se ha profundizado en el análisis estadístico-descriptivo ya realizado, incorporando al análisis aspectos relevantes de carácter geográfico. Tales como la evolución de la

producción porcina en el ámbito comarcal aragonés, tipos de producción porcina y su complementariedad con otras producciones, según comarcas, así como su importancia económica y densidad porcina en las mismas.

Los resultados ya obtenidos referentes a características productivas de las explotaciones, con producción porcina, y sus índices técnicos de producción, han sido comparados con algunos países del entorno comunitario y con otras regiones españolas. Dicha comparación revela que la producción porcina de esos países se desarrolla, al igual que en Aragón, en explotaciones que compaginen al mismo tiempo esa actividad con otras producciones agropecuarias.

No obstante, a pesar de la complementariedad de producciones agrarias y pecuarias en el seno de las propias explotaciones, no parece que aquéllas, de modo general, se destinen al autoconsumo del ganado porcino existente en la explotación.

La capacidad de operación, en términos de tiempo empleado en el manejo de los animales de las granjas estudiadas, es algo inferior a la registrada para Francia y Bélgica (países para los que disponíamos de esa información) según los distintos tipos de granjas.

En relación a aquellos índices técnicos de producción más relevantes como productividad de los cerdos (n.º de lechones destetados cerda/año) o edad de destete de los lechones, se ha observado que las granjas de la región presentan niveles similares a los belgas, pero inferiores a los de otros países como Holanda, Francia o el Reino Unido.

Los índices de conversión (kg de pienso por kg de carne) registrados en la actividad de cebo de animales están próximos a los registrados para el Reino Unido y Holanda, y algo más favorables que los de Francia y Bélgica.

A nivel general, los índices técnicos observados por las granjas integradas están más próximos a los países con mayor nivel de eficiencia técnica estudiados.

Finalmente, se ha avanzado en el análisis estructural de la producción porcina de la región en base al Análisis Factorial y de Regresión tratando de encontrar las relaciones causa-efecto más significativas en relación a las variables más relevantes de la producción porcina.

L. M. ALBISU

Proyecto 8095: ECONOMIA DE AREAS SALINAS IRRIGADAS EN LA CUENCA DEL EBRO. APLICACION A BARDENAS I

OBJETIVOS

1. Analizar el impacto económico de la salinidad del suelo en Bardenas I.
2. Establecer un modelo que refleje el impacto económico para la Cuenca del Ebro, atendiendo a los diferentes niveles de salinidad y posibilidades de agua para riego.
3. Evaluar económicamente, en la Cuenca del Ebro, el uso de diferentes métodos para minimizar los efectos de la salinidad.
4. Determinar el posible desarrollo agroindustrial de Bardenas I.

ESTADO ACTUAL

Se ha trabajado en el primer objetivo, en este primer año de proyecto. El trabajo está totalmente terminado.

El análisis ha constado de las siguientes etapas:

1. Representación de la actual situación de la agricultura, mediante el modelo STEM de programación lineal multiobjetivo, con el fin de reflejar el impacto de los niveles de salinidad existentes sobre el margen bruto, el empleo, la estacionalidad del empleo y el riesgo de lograr un nivel crítico de margen bruto.
2. Evaluación de los costes que supone la recuperación de estos suelos, mediante el drenaje, el subsolado profundo, la aportación de yeso en el caso de suelos sódicos y el lavado de la zona radicular del suelo.
3. Simulación de la futura situación de la agricultura, mediante el método STEM, con hipótesis de no existencia de salinidad. La comparación de este segundo modelo con el primer modelo nos indicará los beneficios resultantes de la recuperación de los suelos salinos.
4. Análisis coste-beneficio del proyecto de recuperación de los suelos afectados por sales.

L. M. ALBISU

Proyecto 1388: ANALISIS DE LA EVOLUCION DE LAS ESTRUCTURAS AGRARIAS EN ARAGON (1962-1982). UNA APROXIMACION GLOBAL Y COMARCAL

OBJETIVOS

1. Estudio de la oferta global regional en el período de referencia.
2. Análisis de la evolución del factor productivo tierra en el mismo período.
3. Principales transformaciones del factor productivo trabajo en el período considerado.
4. Evolución del factor productivo capital en la agricultura regional durante el mismo período.
5. Utilizando la comarca como unidad espacial de referencia, realización de un estudio comparado y evolutivo en el que se analicen los factores productivos anteriormente mencionados.

ESTADO ACTUAL

Para la realización del primer objetivo se están recopilando fuentes de información secundarias para su elaboración y tratamiento a nivel regional. En particular se está trabajando con datos en distintos momentos del tiempo, referentes a población total, población activa agraria y producción final agraria. A partir de los Censos Agrarios, se están elaborando diversos indicadores sobre la evolución de los principales aprovechamientos agrarios, superficies de cultivo, variaciones relativas de los cultivos, cabaña ganadera y su evolución relativa. Se pretende, en función de la información disponible, elaborar estos indicadores a nivel comarcal.

Relativo al segundo objetivo, se ha recopilado la información agregada proporcionada por los Censos Agrarios referida a la evolución del número y superficie de las explotaciones, a la distribución de las explotaciones según el número de parcelas, al nivel de concentración de la tierra y a los regímenes de tenencia. Se pretende, con la información disponible, elaborar estos indicadores a nivel comarcal.

Desde el punto de vista metodológico se han evaluado diversas técnicas habitualmente utilizadas en el tratamiento de estos problemas, habiéndose elegido algunas de ellas que se están programando e instalando en el ordenador para el posterior análisis estadístico.

L. PEREZ

TRABAJOS PUBLICADOS

PUBLICACIONES

- ALBIAC, J., 1988, «Causalidad y predicción de precios en el sector porcino», *Investigación Agraria. Economía*, **3** (2): 7-18.
- ALBISU, L. M., GIL, J. M., ARAGÜES, R., 1988, «Impacto económico de agua salina en la agricultura de la Cuenca del Gállego», *Comunicaciones INIA. Serie Economía*, 25.
- ASTORQUIZA, I., ALBISU, L. M., 1988, «Política de precios y ayudas en el sector cerealista español», *Comunicaciones INIA. Serie Economía*, 30.
- ALEJANDRE, J. L. 1988, *Exportación de vinos españoles (1976-1985)*, Unidad de Economía y Sociología Agraria, SIA-DGA, Documento de Trabajo 88/3.
- MURÚA, J. R., ALBISU, L. M., GROS, J., 1988, «Producción, integración y comercialización del porcino en Aragón», *Surcòs*, 11: 36-42.
- PÉREZ, L., SANZ, J., 1988, *Développement local et industrialisation des zones de montagne. Reflexions sur le cas espagnol*, en BAZIN, G. et Roux, B. (Ed.), *Les zones défavorisées méditerranéennes des le CEE* (Seminaire Juin 1987), París, INRA-Economie et Sociologie Rurale, 1988, 392-405.
- PÉREZ, L. (coautor), 1988, *El proceso de formulación de las políticas de desarrollo local. La experiencia española*, Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Madrid, 123 pp.
- , 1988, «Una metodología para evaluar la depresión socio-económica a nivel regional. Aplicación al caso español», *Revista de Estudios Agro-Sociales*, **145** (julio-septiembre), 157-198.
- PÉREZ, L., 1988, Recensión del libro ARNAL, M., 1987, «Desarrollo global y desarrollo agrario. Una aproximación metodológica», Institución «Fernando el Católico», en *Estudios Territoriales*, **24**.
- , 1988, Recensión del libro WEBER, A., 1988, «Assessing food production potential in the final state of stationary population. An exploratory study», Vauk Publishing Co., en *Investigación Agraria. Economía*, **3** (1).
- , 1988, Recensión del libro GASSON, R., 1988, «The economics of part-time farming», Longman Scientific & Technical, en *Investigación Agraria. Economía*, **3** (2).

TESIS

- AGUILAR, S., 1988, *Colonización y desarrollo socio-económico del regadío en la zona aragonesa de Bardenas I*, Tesis de Master en el Instituto Agronómico Mediterráneo de Zaragoza.
-

UNIDAD DE HORTICULTURA

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

RAMIRO GIL ORTEGA

PERSONAL CIENTIFICO

JOSÉ M.^º ALVAREZ ALVAREZ
MIGUEL CARRAVEDO FANTOVA

Dr. Ing. Agrónomo
Ingeniero Agrónomo

Mejora genética del melón
Mejora genética. Banco de Germoplasma

RAMIRO GIL ORTEGA
M.^º LUISA GONZÁLEZ CASTAÑÓN

Dr. Ing. Agrónomo
Ingeniero Agrónomo

Mejora genética del pimiento
Mejora genética del espárrago

PERSONAL AUXILIAR

GREGORIO ALTARRIBA ESPALU
AMPARO BERDÚN GAVÍN
M.^º ANTONIA BERGES VILLUENDAS
ERNESTO ESCOTA MILLÁN
M.^º RITA NAVARRO CABREJAS
JESÚS PALLARÉS PEÑARROYA

Oficial 2.^º de Campo
Auxiliar de Laboratorio
Auxiliar Administrativo
Oficial 1.^º de Campo
Analista
Capataz

BECARIOS

JUAN BARRIUSO VARGAS
M.^º CARMEN MAESTRO TEJADA

Beca INIA. Resistencia a *Verticillium dahliae* en pimiento
Beca INIA. Resistencia a virus y vectores de virus en melón. En el INRA de Montfavet (Francia)

PERSONAL DEL S.E.A.

JOSÉ M.^º PROL CIRUJEDA
JOSÉ A. SASOT BAYONA

Ingeniero Agrónomo
Monitor

INTRODUCCION

De la lectura de esta Memoria se podrá percibir que el principal objetivo de la Unidad de Horticultura es la Mejora Genética. El hecho de que los trabajos de Técnicas de Cultivo sean escasos obedece a varios motivos: razones históricas, falta de personal especializado y el hecho de que ese área sea también tratada, entre otros, por el equipo de Horticultura de la Sección de Técnicas Agrarias del SEA, que de alguna forma nos complementa y con el que se han iniciado trabajos conjuntos.

Dentro de las actividades de mejora genética, una de las principales componentes es la resistencia a enfermedades, lo que nos lleva a tener una fuerte colaboración con la Unidad de Protección Vegetal. Otra actividad importante es la del cultivo «in vitro», que actualmente está integrada en la mejora genética del espárrago. Finalmente, aunque no menos importante, se trabaja en la recuperación y evaluación del patrimonio genético hortícola.

Los trabajos de la Unidad también se concretan en otras áreas, como publicaciones en revistas científicas y de divulgación, asesoramiento a las mismas, asistencia y participación en congresos nacionales e internacionales, teniendo establecidas corrientes regulares de intercambio de información con investigadores nacionales y extranjeros, que tienen temas de interés común a los nuestros. La participación como ponentes en cursos, charlas, etc., también es otra pequeña contribución de la Unidad.

En cuanto a infraestructura y medios de trabajo, en el año 1988 se ha iniciado un período nuevo de financiación para 4-5 años, a partir de programas del INIA y CICYT, que van a asegurar la continuidad de nuestros trabajos. También han significado una notable mejoría las nuevas instalaciones de despachos y laboratorios y las mejoras realizadas en algunos invernaderos, así como, la adquisición de un pequeño ordenador. Sin embargo, todavía existen problemas importantes que deben ser acometidos como: el establecimiento de un marco específico para la promoción profesional del personal del S.I.A., el reforzamiento de algunas líneas de trabajo con técnicos, becarios y personal auxiliar fijo, acometer nuevas actividades en el campo de la biotecnología, proseguir la modernización de las instalaciones (particularmente la añorada instalación en el Servicio de un Fitorrón) o potenciar la colaboración con el sector privado.

Proyecto 464. OBTENCION DE LINEAS DE PIMIENTO CON RESISTENCIA CONJUNTA A HONGOS DEL SUELO Y VIROSIS (1988-1992)

OBJETIVOS

- Obtención de genotipos de pimiento dulce (plaza, conserva y pimentón), próximos a comerciales, con resistencia conjunta a *Phytophthora capsici*, *Verticillium dahliae*, CMV, PVY y ToMV, empleando selección recurrente para los tres primeros.
- Completar la información existente sobre metodología de trabajo para conseguir el objetivo anterior: Nuevas fuentes de resistencia, genética, interacción huésped-parásito, métodos de inoculación, etc.

ESTADO ACTUAL

1. Selección

Se han seleccionado doce parentales, que incluyen líneas avanzadas de mejora, variedades comerciales y líneas de nuestro banco de genes. Todas ellas portan resistencia o tolerancia al menos a uno de los cinco parásitos arriba citados. Se ha procurado, asimismo, más de una fuente de resistencia para cada patógeno y que los parentales representen las principales utilidades del pimiento (plaza, conserva y pimentón).

Se han cruzado once de dichos parentales con el duodécimo, línea procedente de la variedad Perennial, que porta tolerancia a los cinco parásitos en consideración. Se han obtenido las correspondientes F_2 que han sido inoculadas con aislados de *P. capsici* de diferente agresividad (baja, media y alta) según los parentales de cada F_2 , con el siguiente resultado:

| F ₂ | Parental específico | Agresividad del aislado de <i>P. capsici</i> | Número de plantas inoculadas | Porcentaje de supervivencia al mes de la inoculación |
|---------------------------|------------------------|--|------------------------------|--|
| 55 | Latino F. | Baja | 804 | 43 |
| 56 | Mirto F. | » | 719 | 47 |
| 57 | RM 21/83 | » | 763 | 52 |
| 58 | Italian E1 | » | 665 | 55 |
| 59 | Negra. | » | 934 | 46 |
| 60 | Luesia | » | 1.284 | 46 |
| 66 | Podarok M. | » | 1.615 | 41 |
| 83 | Taitos VR80 | » | 1.805 | 41 |
| 62 | A6030 | Media | 1.416 | 14 |
| 61 | F ₃ 8132-19 | Alta | 791 | 2 |
| 79 | F ₃ 8132-53 | » | 705 | 2 |
| Total plantas inoculadas: | | | 11.415 | |

Una parte de las plantas supervivientes a la inoculación con *P. capsici* ha sido inocuada con *V. dahliae* (aprox. 1.000 plantas), mientras que otra lo ha sido a CMV (aprox. 1.500 plantas). Actualmente nos encontramos en el proceso de selección de plantas tolerantes a estos dos parásitos para posteriormente iniciar un nuevo ciclo de cruzamientos entre ellas.

2. Metodología

Se plantearon dos experimentos. Uno para observar la influencia de la edad de la planta en la expresión de la resistencia a *Verticillium dahliae*. No se pudo llegar a conclusiones al haber fallado la inoculación en el estado de plántulas más jóvenes. Se ha determinado como causa del fallo de la inoculación, que se hacía por pinchazo en la base del tallo, el tipo de aguja, diferente, que se utilizó sobre el grupo de plantas más jóvenes. Con el segundo experimento se trató de evaluar la utilidad en los programas de mejora para resistencia a CMV de una cepa específica, denominada «Fulton», que sólo produce lesiones locales en las hojas de pimiento. No se pudieron confirmar los trabajos de otros autores que establecieron una correlación entre el número de dichas lesiones locales y la resistencia a CMV del genotipo que las produce.

3. Banco de genes

Nuestro banco de genes consta en la actualidad de 242 entradas extranjeras de *Capsicum*, que junto con las 234 españolas del PROYECTO 8.124, hacen un total de 476 entradas, que se utilizan en éste y otros programas de mejora genética.

R. GIL, C. PALAZON
M. LUIS, J. BARRIUSO, I. DELGADO

Proyecto 7.653. INTRODUCCION DE ESPECIES Y DESARROLLO DE TECNICAS DE CULTIVO PROTEGIDO EN REGIONES MEDITERRANEAS (1987-1990)

OBJETIVOS

- Introducir nuevas especies hortícolas comestibles y ornamentales en los cultivos protegidos del area mediterránea, con la finalidad de diversificar las producciones y aumentar las posibilidades de alternativas culturales.
- Desarrollar y adaptar las técnicas y los calendarios de cultivo adecuados a cada caso.
- Mejorar las técnicas culturales de las especies ya introducidas.

ESTADO ACTUAL

Se realizó en Zaragoza el semillero para un ensayo de espárrago en verde, con seis híbridos. Se plantaron al aire libre en Valencia en verde, esto es, con la plántula activa con 3-5 tallos y 2-3 raíces.

Se prepararon asimismo plántulas de dos híbridos más para plantar un ensayo en invernadero y hacer pruebas de recolección en junio-julio y noviembre-diciembre.

De la plantación efectuada en 1986 en invernadero parecen destacar los híbridos 41 y 51 de entre los nueve en ensayo.

M. L. GONZALEZ CASTAÑON

Proyecto 8.094. MEJORA DEL MATERIAL VEGETAL EN MELON. ESTUDIO DE LOS VIRUS QUE AFECTAN A LAS CUCURBITACEAS EN LOS CULTIVOS INTENSIVOS (1988-1991)

OBJETIVOS

- Búsqueda de fuentes de resistencia/tolerancia a virus en material autóctono de melón.
- Estudio de la resistencia/tolerancia a oídio en material autóctono de melón y su utilización a nivel práctico.
- Estudio de métodos no manuales para la obtención de semilla híbrida en melón.

ESTADO ACTUAL

1. Virosis en melón

Se estudió la evolución de la infección por virus, controlando semanalmente la sintomatología de cada planta.

Los primeros síntomas de virosis aparecieron el 21 de junio, 28 días después del trasplante. El nivel de infección se incrementó a un ritmo mucho más rápido que en años anteriores, alcanzando al 100 por 100 de las plantas a los 49 días del trasplante.

Se identificaron los virus presentes mediante inoculación mecánica a plantas indicadoras y serología. Se detectó por primera vez en esta zona el virus del Mosaico Amarillo del Calabacín (ZYMV) en todas las muestras recogidas, en algunas de las cuales estaba en infección mixta con el virus del Mosaico del Pepino (CMV).

2. Resistencia a oidio

Se han obtenido las F_1 entre 6 genotipos autóctonos de melón que mostraron, en años anteriores, diferentes grados de resistencia al oidio causado por *Sphaerotheca fuliginea* y los genotipos resistentes cuyo modo de herencia es conocido, PMR 45 (Pm1), PMR 5 (Pm2) y PI 124 111 (Pm3), así como con el genotipo sensible Piel de Sapo. Actualmente se está en proceso de estudio de dichas F_1 y de obtención de las F_2 .

Se ha iniciado un programa para introducir la resistencia a *Sphaerotheca fuliginea* conferida por los genes Pm-2 y Pm-3 en líneas del tipo Piel de Sapo y Amarillo Oro.

3. Obtención de híbridos por métodos no manuales

Se han estudiado los efectos de la aplicación de etefón sobre plantas de una línea monoica del tipo «Piel de Sapo». La máxima feminización se obtuvo mediante la aplicación de concentraciones de 150 mg/l de producto, en el estado de inicio de la floración, a plantas sembradas en el mes de febrero en invernadero. Cuando las plantas se sembraron en los meses de abril, junio o septiembre apenas se produjeron flores femeninas, incluso después de los tratamientos.

Con la finalidad de conseguir introducir el carácter ginoico en líneas de calidad se ha efectuado el cruzamiento «Piel de Sapo» (andromonoico) × WI 998 (ginoico) identificando algunas plantas ginoicas en la F_2 de este cruce con las que se intentará seguir un programa de retrocruzamientos manteniendo, en lo posible, la estabilidad de la ginoecia de WI 998.

Por otra parte se intenta conseguir líneas monoicas que respondan mejor a los tratamientos con etefón que la actualmente disponible, para lo que se han realizado cruzamientos entre «Piel de Sapo» (andromonoico) × «Piel de Sapo» (monoico) y se ha obtenido la F_2 de dicho cruzamiento.

Proyecto 8.124. RECOLECCION, MULTIPLICACION Y EVALUACION DE LOS RECURSOS FITOGENETICOS HORTICOLAS PARA SU CONSERVACION EN LOS BANCOS DE GERMOPLASMA (1988-1991)

OBJETIVOS

Todo banco de Germoplasma tiene un objetivo concreto y definido: recopilar una fuente de variabilidad genética para la mejora del futuro. Esa recopilación no sólo es de naturaleza prospectiva sino que demanda, colateralmente, una multiplicación atendiendo al sistema reproductivo de la especie en cuestión para evitar la intromisión de genes extraños, a la par que se hace una evaluación de las características botánicas de interés agrícola. El proceso termina con la conservación de dichas semillas en condiciones que favorezcan la más alta longevidad de las mismas.

En este Proyecto el área agrícola está circunscrita a especies hortícolas, con especial referencia a las variedades autóctonas que están en grave peligro de extinción.

ORGANISMOS COLABORADORES

44 investigadores de todo el país están colaborando en el Proyecto, procedentes de 13 organismos diferentes. La coordinación del mismo se lleva desde el S.I.A. de Aragón. Participan:

- Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
 - Estación Experimental La Mayora (Málaga).
 - Misión Biológica de Galicia (Pontevedra).
- Universidad Politécnica de Valencia.
 - Cátedra de Genética.
- Servicios de Investigación Agraria de las Comunidades de:
 - Andalucía (DGIEA)
 - Asturias (CEA)
 - Castilla-La Mancha (SIA)
 - Cataluña (IRTA)
 - Extremadura
 - Madrid (INIA-BGN)
 - Murcia (CRIA)
 - La Rioja (CIA)
 - Valencia (IVIA)
 - Aragón (SIA)

RELACION DE EXISTENCIAS AL 31-XII-1989
EN EL BANCO DE GERMOPLASMA DE HORTICOLAS DE ZARAGOZA

| ESPECIE | Variedades pendientes de multiplicación y si procede, de evaluación | Variedades multiplicadas y si procede, evaluadas | Total variedades existentes |
|---------------------|--|---|--------------------------------|
| Cebolla | 55 | 34 | 89 |
| Puerro | 4 | 0 | 4 |
| Pimiento | 357 | 119 | 476 |
| Lechuga | 113 | 36 | 149 |
| Escarola | 6 | 0 | 6 |
| Tomate | 32 | 146 | 178 |
| Mei6n | 49 | 69 | 118 |
| Sandía | 14 | 0 | 14 |
| Pepino | 16 | 10 | 26 |
| Calabaza | 20 | 0 | 20 |
| Pepinillo silvestre | 0 | 1 | 1 |
| Judía | 118 | 6 | 124 |
| Brassica | 47 | 1 | 48 |
| Acelga | 14 | 0 | 14 |
| Espinaca | 7 | 1 | 8 |
| Remolacha de mesa | 2 | 0 | 2 |
| Perejil | 9 | 1 | 10 |
| Apio | 3 | 0 | 3 |
| Zanahoria | 2 | 0 | 2 |
| Haba | 5 | 0 | 5 |
| Guisante | 3 | 0 | 3 |
| Bisalto | 2 | 0 | 2 |
| Garbanzo | 2 | 0 | 2 |
| Cardo | 8 | 0 | 8 |
| Borraja | 4 | 8 | 12 |
| Berenjena | 2 | 2 | 4 |
| Rábano | 3 | 0 | 3 |
| Maíz dulce | 1 | 0 | 1 |
| Lino | 1 | 0 | 1 |
| Espárrago | 0 | 1 | 1 |
| Hinojo | 0 | 1 | 1 |
| Regaliz | 0 | 1 | 1 |
| TOTALES | 899 | 437 | 1.336 |

M. CARRAVEDO, J. M. ALVAREZ

Proyecto 8.187. APLICACION DEL CULTIVO «IN VITRO» A LA MEJORA DEL ESPARRAGO (*ASPARAGUS OFFICINALIS* L.). VALORACION EN DISTINTAS REGIONES ESPAÑOLAS DE MATERIAL HIBRIDO OBTENIDO EN NUESTRO PAIS (1988-1991)

OBJETIVOS

- Selección de material autóctono y foráneo.
- Valoración del material híbrido obtenido. Estudio de la adaptación a las distintas zonas de cultivo ensayadas. Obtener información de los parentales de estos híbridos.
- Multiplicación vegetativa «in vitro» del material en selección.
- Obtención de material homogéneo.

ESTADO ACTUAL

1. Valoración de material híbrido

Se realiza un estudio de catorce híbridos para cultivo en blanco en base a datos recogidos en plantas hembras y plantas macho separadamente, con el fin de conocer si interesa producirlos como híbridos dioicos o como híbridos masculinos.

Del análisis de los datos recogidos en primavera sobre turiones y en otoño sobre tallos podemos deducir que, si bien en general las plantas masculinas producen mayor número de tallos en otoño que las plantas femeninas, y esta diferencia es significativa para 13 de los 14 híbridos estudiados, la producción, medida en primavera, sólo resulta significativamente distinta y superior para las plantas masculinas en tres de los catorce híbridos.

Del estudio de los calibres de los tallos en otoño se puede deducir que las plantas hembras producen tallos más gruesos que las plantas macho y que esta diferencia es significativa para 11 de los 14 híbridos estudiados.

La productividad viene determinada por el número de turiones y el calibre de los mismos. Entre los híbridos más productivos de los 14 estudiados, a saber 2, 13, 10, 17, 16 y 3, sólo el número 16 interesa producirlo como masculino debido a que las plantas masculinas son significativamente más productivas que las femeninas.

2. Estudio de la aptitud para cultivo en verde

A partir de los estudios de la forma de la cabeza del turión en el momento de la recolección, se han clasificado como más interesantes, de los catorce híbridos a que se hace referencia en el apartado anterior, los números 13, 5, 3 y 8, siendo el 13 y el 3 los más productivos. En este caso sí que interesa obtenerlos como híbridos formados sólo

por plantas masculinas, ya que en el cultivo para verde es aún más importante la precocidad, así como evitar que germinen las semillas que caen de las plantas femeninas. Ambas cosas se consiguen con las plantas masculinas, que son más precoces y no semillan.

3. Valoración de nuevos híbridos

Se empezó un nuevo ensayo de valoración a nivel nacional con seis nuevos híbridos. La red consta de seis ensayos distintos ubicados en Zaragoza, Cáceres, Badajoz, Canarias, Sevilla y Valencia.

Se realizó el semillero en Zaragoza y posteriormente se distribuyó y plantó en verde, esto es, con la plántula con 3-5 tallos verdes y 3-5 raíces activas.

4. Identificación del material seleccionado

Los híbridos obtenidos, así como los parentales se clasificaron en base al número de tallos, su calibre, así como el número y calibre de los turiones recolectados en primavera. Sirve también para clasificarlos el color de los turiones, la forma de la cabeza, la altura de la primera ramificación en los tallos, etc.

Se están estudiando como marcadores bioquímicos los isoenzimas. Los primeros estudios indican que estos marcadores pueden ser de gran ayuda en la identificación de material híbrido de selección. Se han probado los siguientes sistemas enzimáticos: fosfoglucomutasa, alcohol deshidrogenasa, malato deshidrogenasa y Shikimic deshidrogenasa.

MULTIPLICACION VEGETATIVA «IN VITRO»

Se continúa llevando a cabo la multiplicación «in vitro» de material seleccionado para distintos fines como son: conservación de material, multiplicación de parentales de híbridos, conservación de haploides, obtención de material homogéneo, etc.

M. L. GONZALEZ CASTAÑON

TRABAJOS PRESENTADOS

PUBLICACIONES

- ALVAREZ, J., LUIS ARTEAGA, M., 1988, *Varietal differences in virus infection time in muskmelon*, Proc. of the IVth Eucarpia Meeting on Cucurbits Genetics and Breeding, 11-18.
- ALVAREZ, J., 1988, *Muskmelon hybrids seed production through ethphon-induced feminization in andromonoecious cultivars*, Proc. of the IVth Eucarpia Meeting on Cucurbits Genetics and Breeding, 89-97.
- , 1988, «Precocidad inducida por el etefón en la producción de frutos de melón (*Cucumis melo* L.)», *ITEA*, **75**: 5-8.
- GIL ORTEGA, R., PALAZÓN ESPAÑOL, C., CUARTERO ZUECO, J., 1988, «Response of pepper to inoculation with *Phytophthora capsici* at different day lengths and temperatures», *Capsicum Newsletter*, **6**: 68-69.
- GIL ORTEGA, R., 1988, «Refrigeración de invernaderos», *Surcos*, **10**: 10-13.
- GONZÁLEZ CASTAÑÓN, M. L., 1988, *El cultivo "in vitro" en la mejora del espárrago (Asparagus officinalis L.)*, M.A.P.A., II Jornadas Técnicas del Espárrago, Pamplona, tomo I, 67-74.
- , 1988, *La mejora genética vegetal al servicio de la mejora de la calidad de la producción/ Aplicación al caso del espárrago (Asparagus officinalis L.)*, III Curso Internacional de Estrategia y Planificación Alimentaria (abril-junio), Madrid, 14 de abril. Organizado por el Ministerio de Asuntos Exteriores, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación e Instituto de Cooperación Iberoamericana, 6 pp.
- MAESTRO, M. C., ALVAREZ, J., 1988, «The effects of temperature on pollination and pollen tube growth in muskmelon (*Cucumis melo* L.)», *Sci. Hort.*, **36**: 163-171.
- PITRAT M., MAESTRO, M. C., FERRIERE, C., RICARD, M., ALVAREZ, J., 1988, «Resistance to *Aphis gossypii* in Spanish melon (*Cucumis melo*)», *Cucurbits Gen. Coop.*, **11**: 50-51.

COMUNICACIONES

- ALVAREZ, J. M., 1988, *Híbridos de melón obtenidos por métodos no manuales*, III Congreso de la SECH, Tenerife.
- GIL, R., PARDO, A.A., SUSO, M. L., FACI, J., ZARAGOZA, C., 1987, *Semis de poivron avec irrigation goutté-à-goutté sur deux sols d'Aragón*, Comunicación Journées Groupe EWRS "Solanaçées Maraichères", Murcia.
-

-
- GIL ORTEGA, R., PALAZÓN ESPAÑOL, C., CUARTERO ZUECO, J., 1988, *Genética de la resistencia a Phytophthora capsici en dos líneas de pimiento*, III Congreso de la SECH, Tenerife.
- GIL ORTEGA, R., 1988, *Normas sobre extracción y conservación de semillas de pimiento como paso previo a la siembra directa*, Mesa Redonda "Siembra directa en pimiento", Madrid (INIA).
- GONZÁLEZ CASTAÑÓN, M. L., 1988, *Valoración de híbridos de espárrago (Asparagus officinalis L.). Interés de la obtención de híbridos masculinos o híbridos dioicos*, III Congreso de la SECH, Tenerife.
- , 1988, *El cultivo del espárrago*, Jornadas técnicas del espárrago, Sevilla, 16 y 17 de mayo. Mesa redonda organizada por la Junta de Andalucía.
- ZARAGOZA, C., PARDO, A., SUSO, M., GIL, R., 1988, *Semis direct du poivron: essais des conditionneurs au sol et des doses de semences*, EWRS Groupe "Cultures Legumiers Irriguées", Montpellier.

TESIS DOCTORALES

- Aplicaciones prácticas de la feminización causada por el etefón en melón*, ETSiA de Lérida, J. ALVAREZ.
- Resistencia a Phytophthora capsici Leon. en pimiento*, ETSiA de Valencia, R. GIL ORTEGA.

UNIDAD DE SUELOS Y RIEGOS

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

RAMÓN ARAGÜÉS LAFARGA

PERSONAL CIENTIFICO

| | | |
|-----------------------------|--------------------|-----------|
| RAMÓN ARAGÜÉS LAFARGA | Dr. C. Químicas | Salinidad |
| JOSÉ MARÍA FACI GONZÁLEZ | Dr. Ing. Agrónomo | Riegos |
| JUAN HERRERO ISERN | Dr. C. Geológicas | Suelos |
| DOLORES QUÍLEZ S. DE VITERI | Lic. C. Físicas | Salinidad |
| ANTONIO ROYO SERRED | Ingeniero Agrónomo | Cereales |
| VÍCTOR SÁNCHEZ GIRÓN | Dr. Ing. Agrónomo | Laboreo |

PERSONAL AUXILIAR

| | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| M. ^º CARMEN GALINDO AGESTA | Auxiliar Administrativo |
| JESÚS GAJDÓ FERNANDO | Oficial 1. ^º |
| MIGUEL IZQUIERDO LÓPEZ | Capataz |
| TERESA MOLINA MURILLO | Auxiliar Laboratorio |
| MIGUEL ANGEL MONESMA GUERÍN | Analista Laboratorio |
| DOLORES NAVAL NAVAL | Auxiliar Laboratorio |

BECARIOS

| | | |
|-------------------------------|--------------------|--------------------------|
| ESPERANZA AMÉZQUEJA LIZÁRRAGA | Lic. C. Biológicas | CONAI Salinidad |
| ANA BERGA CELMA | Lic. C. Geológicas | INIA Hidrogeología |
| FERNANDO COSCULLUELA ASADÍA | Ingeniero Agrónomo | Riegos |
| ANTONIO MARTÍNEZ COB | Lic. C. Biológicas | CCHN: Evapotranspiración |
| ENRIQUE PLAYÁN JUBILLAR | Ingeniero Agrónomo | CONAI |

PERSONAL DEL S.E.A.

| | | |
|-----------------------|--------------------|--------|
| ANGEL BERCERO BERCERO | Ing. Téc. Agrícola | Riegos |
|-----------------------|--------------------|--------|

INTRODUCCION

Dentro del amplio temario de aspectos relacionados con el agua y el suelo, la filosofía de esta unidad es incidir en un número limitado de temas de especial relevancia para Aragón, tratando de profundizar de forma significativa en los mismos y procurando primar en consecuencia la calidad sobre la cantidad. El desarrollo de nuevos proyectos de investigación viene por lo tanto determinado por el personal adscrito a la unidad, ciertamente limitado en relación con la problemática existente en nuestra Comunidad.

En consecuencia, los dos objetivos generales en los que se trabaja en la actualidad pueden resumirse en la optimización en el uso del agua de riego y en la problemática de la salinidad en suelos bajo riego.

Dentro del primer objetivo se incide en (1) la determinación de las necesidades hídricas de los cultivos, (2) la evaluación del rendimiento de distintos sistemas de riego, con especial énfasis en la aspersión, (3) la minimización de los flujos de retorno de riego, y (4) el análisis de la respuesta de los cultivos al stress hídrico.

Respecto al segundo objetivo, se incide en (1) el análisis del impacto y evolución de la salinidad en nuevos regadíos, (2) el efecto del riego y del lavado sobre la estabilidad estructural de suelos sódicos, y (3) el análisis de la respuesta de los cultivos al stress hídrico. Asimismo, se colabora con la Unidad de Economía en el impacto económico de la salinización en la agricultura de regadío.

En el aspecto de formación de personal investigador, debe resaltarse las estancias de tres becarios en el extranjero (ICARDA, Siria, y Universidades de Oregón y California, EE.UU.) y de cuatro becarios realizando tesis doctorales en la Unidad.

Por otro lado, debe resaltarse la presencia de un especialista del SEA en la Unidad que contribuye a la transmisión de conocimientos al agricultor, aspecto fundamental que debería potenciarse con la presencia de nuevos especialistas en el futuro.

Finalmente, se ha profundizado en la colaboración de diversas actividades organizadas por la D.G.A. y otros organismos, en la asistencia a congresos nacionales e internacionales, en las visitas y estancias de corta duración y en los contactos con investigadores europeos tendentes al establecimiento de proyectos conjuntos de investigación en el marco de la Comunidad Europea.

MEMORIA DE PROYECTOS

Proyecto 18: DETERMINACION DE LAS NECESIDADES HIDRICAS DE LOS CULTIVOS EN EL VALLE DEL EBRO. ESTUDIO DE LA FUNCION DE VIENTO DEL METODO PENMAN (1985-1989).

OBJETIVOS

1. Cálculo de las necesidades de riego de los cultivos en diversas comarcas de Aragón.
2. Medida de las necesidades hídricas de maíz en lisímetro y comparación con la ET calculada.

ESTADO ACTUAL

1. Se han introducido modificaciones en el programa «REFET», de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos, para utilizar otros coeficientes de cultivo (K_c), además de los K_c de FAO y para obtener las necesidades de riego y las necesidades de lavado.

Con el programa ya modificado se han realizado dichos cálculos para los principales cultivos de diversas comarcas de Aragón. A título ilustrativo, el Cuadro 1 presenta las necesidades estacionales de riego de los principales cultivos de la comarca de Caspe para distintos niveles de probabilidad y para una eficiencia de aplicación del riego de un 90% y unas necesidades de lavado de un 5%.

Cuadro 1

**NECESIDADES ESTACIONALES DE RIEGO (mm) DE LOS CULTIVOS
EN LA COMARCA DE CASPE BAJO DISTINTOS NIVELES DE PROBABILIDAD
Y PARA UNA EFICIENCIA DE APLICACION DEL RIEGO DE UN 90 %
Y UNAS NECESIDADES DE LAVADO DE UN 5 %**

| CULTIVO | NIVEL DE PROBABILIDAD | | | | |
|----------|-----------------------|---------|---------|---------|---------|
| | 5 de 10 | 6 de 10 | 7 de 10 | 8 de 10 | 9 de 10 |
| TRIGO | 382 | 446 | 518 | 605 | 714 |
| CEBADA | 325 | 382 | 448 | 530 | 630 |
| MAIZ | 617 | 686 | 768 | 874 | 1.001 |
| ALFALFA | 697 | 878 | 952 | 1.112 | 1.297 |
| FRUTALES | 593 | 691 | 797 | 925 | 1.081 |

2. En el año 1988 se han continuado los trabajos en los lisímetros de hierba y cultivos del SIA. En este último se ha cultivado maíz que ha sido regado durante toda la campaña con un sistema de riego por goteo. La Figura 1 presenta la evolución de los consumos medios diarios de agua de hierba y maíz en los lisímetros en períodos decenales. Tanto la ET estacional (710 mm) como la producción de grano seco (10.810 Kg/ha) del maíz fueron superiores a los correspondientes valores obtenidos en los tres años anteriores.

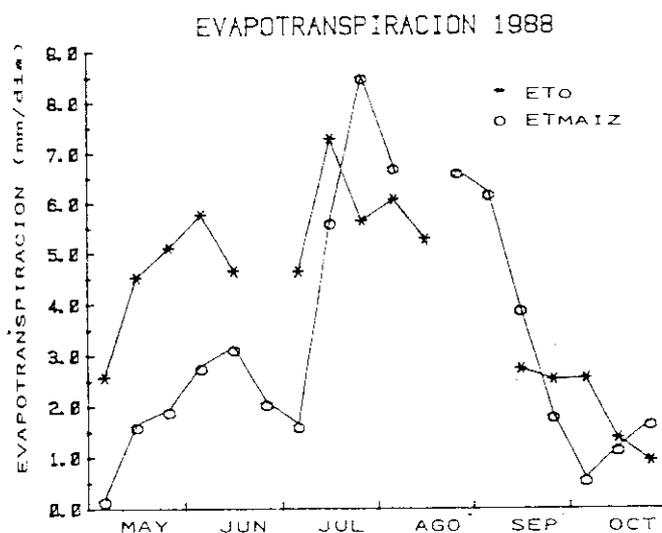


Figura 1. Evolución de la ETmaíz y ETO en el año 1988 en los lisímetros de cultivos y hierba, respectivamente

Proyecto 19. ESTIMACION DE LOS FLUJOS DE RETORNO DE RIEGO Y DE LAS TENDENCIAS DE SALINIDAD EN MONEGROS II (ESPAÑA) (1985-1988).

OBJETIVOS

1. Evaluar las condiciones hidroquímicas del secano: (1) caracterización de aguas de pozos, piezómetros, lagunas, barranco de Valcuerna y tramo medio del río Ebro. (2) Caracterización de la salinidad y humedad de suelos con técnicas geofísicas y sondeos superficiales.
2. Predicción de la cantidad de agua y sales en los flujos de retorno de Monegros II por medio de un modelo hidrosalino.

ESTADO ACTUAL

OBJETIVO 1

1. Muestreo trimestral de 47 pozos y 10 piezómetros. Los cuadros 1 y 2 presentan la profundidad y salinidad de estos pozos durante 1988.
2. Muestreo trimestral de 18 lagunas. El cuadro 3 presenta un resumen de la salinidad de sus aguas.
3. Caracterización de Valcuerna: (a) Muestreo bimensual del barranco en toda su longitud. Los resultados se presentan en la Figura 1; (b) medidas continuas del nivel de agua en el barranco (limnógrafo), así como diarias de CE; (c) medida de la salinidad del suelo en 67 puntos del actual polígono de riego de Valcuerna con el sensor electromagnético a profundidades de 0-1 m y 0-2 m.

Cuadro 1

**PORCENTAJE DE POZOS CON NIVELES DE AGUA
< 3 m, 3-6 m, 6-9 m y > 9 m**

| MES | NIVEL DE AGUA (m) | | | |
|---------------|-------------------|-----|-----|-----|
| | 0-3 | 3-6 | 6-9 | > 9 |
| Marzo 88 | 33 | 50 | 13 | 4 |
| Junio 88 | 32 | 48 | 14 | 6 |
| Septiembre 88 | 18 | 59 | 15 | 8 |
| Diciembre 88 | 29 | 54 | 11 | 6 |

Cuadro 2
**PORCENTAJE DE POZOS CLASIFICADOS
 SEGUN SU NIVEL DE SALINIDAD**

| MES | CE (dS/m a 25 °C) | | | |
|---------------|-------------------|-----|------|------|
| | < 4 | 4-8 | 8-16 | > 16 |
| Marzo 88 | 14 | 63 | 17 | 6 |
| Junio 88 | 21 | 59 | 14 | 6 |
| Septiembre 88 | 16 | 63 | 15 | 6 |
| Diciembre 88 | 22 | 58 | 14 | 6 |

Cuadro 3
**PORCENTAJE DE LAGUNAS CLASIFICADAS
 SEGUN SU NIVEL DE SALINIDAD**

| MES | CE (dS/m a 25 °C) | | | |
|--------------|-------------------|-------|--------|-------|
| | < 25 | 25-50 | 50-100 | > 100 |
| Enero 88 | 7 | 40 | 53 | - |
| Marzo 88 | - | 17 | 66 | 17 |
| Junio 88 | 8 | - | 15 | 77 |
| Diciembre 88 | 30 | 23 | 30 | 17 |

4. Estudio del caudal y salinidad mensual en las estaciones de Zaragoza, Sástago, Mequinenza y Ribarroja utilizando los modelos de series temporales (ARIMA) y las funciones de transferencia-ruido (TFN). Los modelos ajustados (Cuadro 4) caracterizan caudal y salinidad en el tramo medio del Ebro previa puesta en riego de Monegros II.

Cuadro 4
**MODELOS AJUSTADOS DE CAUDAL Y SALINIDAD
 EN LAS CUATRO ESTACIONES ESTUDIADAS**

| | Caudal | Salinidad |
|------------|------------------|----------------------------------|
| Zaragoza | $(1,0)*(0,1)8$ | $EC(t)=aQ(t)^b+(1,0)^*(1,0)12$ |
| Sástago | $(1,0)$ | $EC(t)=aQ(t)^b-(1,0)^*(1,0)12$ |
| Mequinenza | $(1,0)^*(1,0)14$ | $EC(t)=aQ(t-1)^b-(2,0)^*(1,0)12$ |
| Ribarroja | $(1,0)$ | $EC(t)=aQ(t-1)^b+(1,0)^*(2,0)12$ |

5. Detección de capas freáticas y caracterización de salinidad mediante geofísica eléctrica en áreas próximas a sectores de regadío y junto a pozos y piezómetros donde los resultados se pueden comparar con las medidas directas de nivel freático.

6. Comparación y relación entre aguas subterráneas y superficiales. Ensayos previos de evaporación controlada de aguas de pozos hasta la CE de la laguna más cercana. Dilución de aguas de lagunas hasta la CE de las aguas subterráneas más próximas. Los resultados se compararan con los dados por el programa de simulación C-salt.
7. Ensayo previo de disolución de los principales materiales litológicos de Monegros II para identificar tipos y niveles de salinidad potenciales.

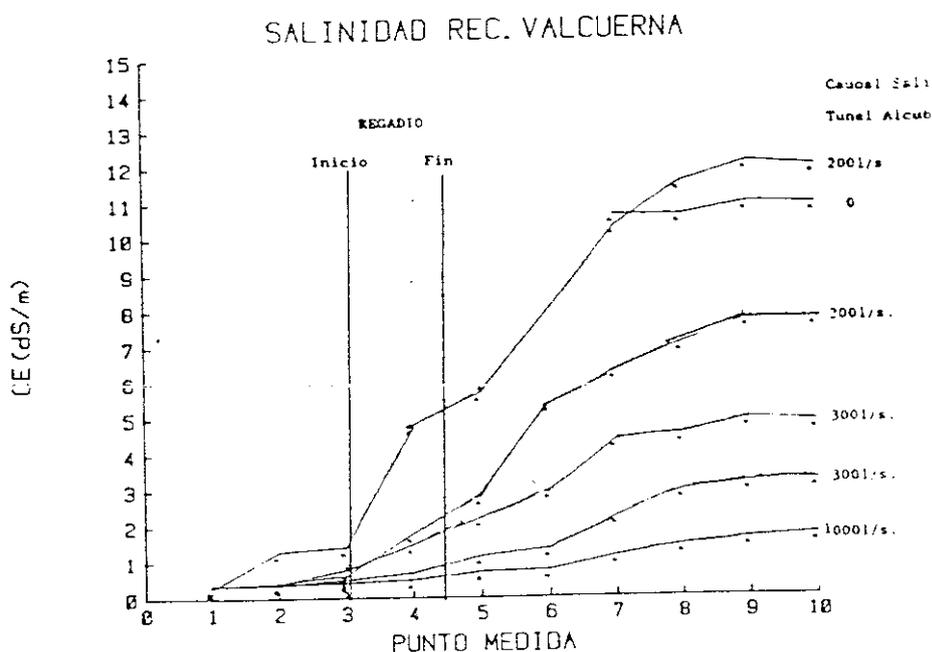


Figura 1. Evolución de la CE de las aguas a lo largo del barranco de Valcuerna para diferentes caudales

OBJETIVO 2

1. Análisis de variables afectando salinidad en la Cuenca del Ebro. Modelo analítico donde la CE de agua de río en cada subcuenca se ha considerado como la variable dependiente de una regresión lineal múltiple donde las variables independientes son la precipitación (P), el % de superficie bajo riego (R), % de la superficie de regadío con sales (Rc) y % sin sales (Rs), % de la superficie de secano con sales (Sc) y % sin sales (Ss) en la subcuenca y/o combinaciones de estas variables. Las variables P, Rc y Ss se han obtenido con signo negativo y el resto con positivo.
2. Aplicación del modelo hidrosalino a Monegros II. El modelo hidrosalino se modificó añadiéndole un coeficiente de eficiencia de lavado (LEC) para sales solubles y yeso. En la simulación se han considerado desarrollos del riego de 100%, 60% y 20%, agua de riego aplicada de 9, 11 y 13 mil m³/ha y coeficientes de eficiencia de lavado de 1, 0.7, 0.5 y 0.2. Está pendiente de realización el efecto de los freáticos sobre los retornos.

3. La figura 2 presenta los incrementos en concentración y masa de sales en el Ebro para las tres cantidades hipotéticas de agua de riego aplicada y los 4 coeficientes de lavado, con respecto a la situación actual en Monegros II. Si se especula con una situación media de desarrollo de riego de un 60% en la próxima década y unos coeficientes de lavado (LEC) del orden de 0.7, el impacto de Monegros II sobre la salinidad del Ebro sería de un incremento de entre un 6 y 12% para la concentración y del 8 al 12% para la masa de sales. Estas predicciones son provisionales y sujetas a revisiones futuras en función de nuevas adquisiciones de datos en el polígono.

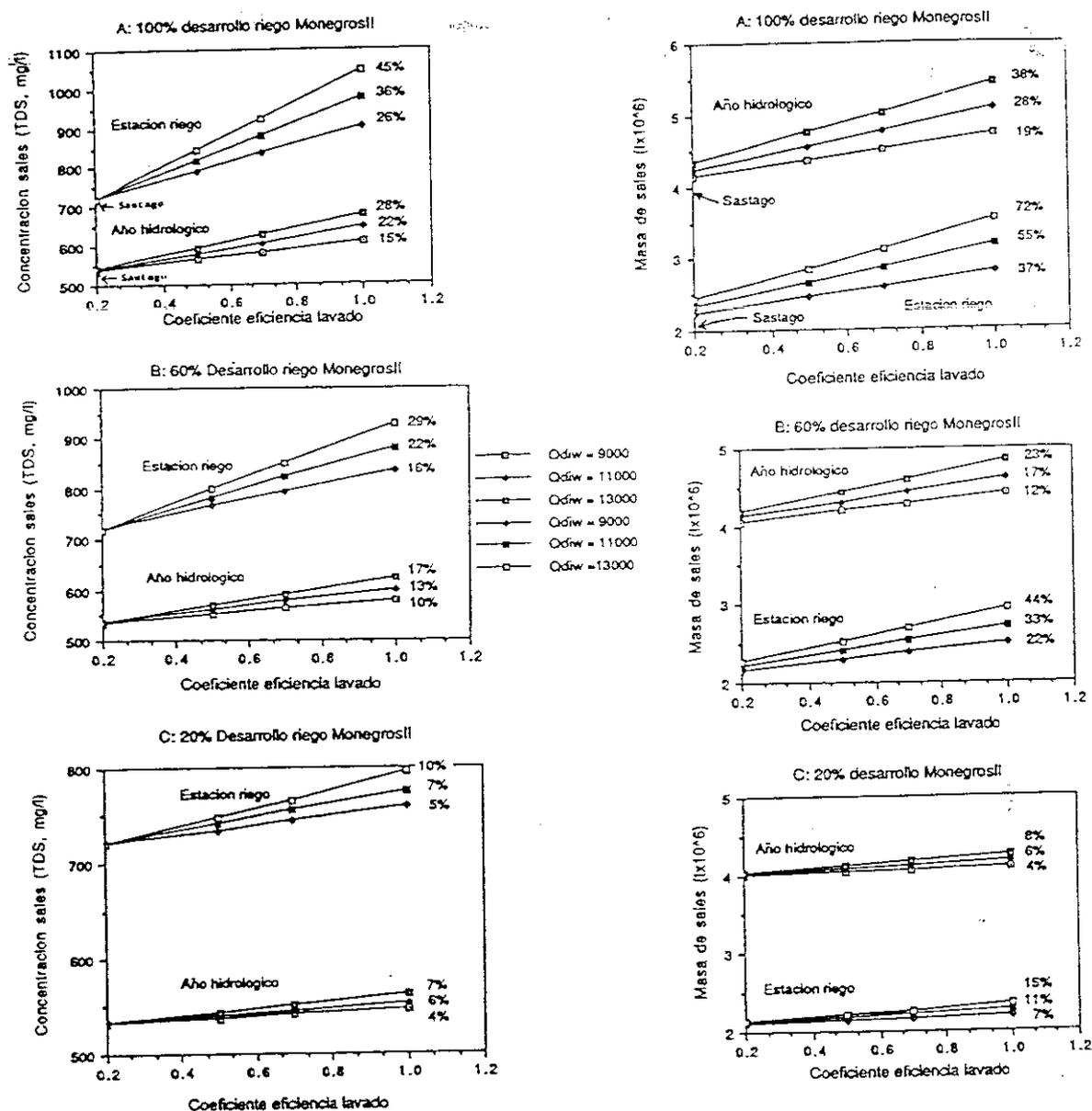


Figura 2. Incremento en la concentración y masa de sales del río Ebro debido a los retornos de riego de Monegros II.

R. ARAGÜES, D. QUILEZ,
K. TANJI, A. BERGA

**Proyecto 105: DESARROLLO Y UTILIZACION DE POBLACIONES COM-
PUESTAS PARA LA MEJORA DE CEBADAS PARA ZO-
NAS CON ESTRES HIDRICO O SALINO (1987-1989).**

OBJETIVOS

1. Establecer criterios para evaluar la tolerancia a la salinidad en germoplasma de cebada durante la fase de plántula.
2. Creación de una población con mayor tolerancia a la salinidad.

ESTADO ACTUAL

OBJETIVO 1

Utilizando tres cultivares de cebada, —Alpacete, Barbarrosa y Soledad— se ha tratado de poner a punto la técnica de evaluación. Se han utilizado diversos parámetros: número de días hasta ahijamiento, longitud de parte aérea y de raíz, peso húmedo y peso seco de parte aérea y de raíz... La imposibilidad de controlar la temperatura durante algunas repeticiones del experimento no ha permitido sacar conclusiones determinantes.

OBJETIVO 2

Se han evaluado por su tolerancia a la salinidad las F1 obtenidas el año anterior. Para ello se salinizó la parcela sembrada con las F1 y los cultivares que habían hecho de genitor masculino en los cruzamientos. La salinización, que empezó después de nacido el cultivo, se realizó por medio de un sistema de goteo, con unos tanques donde se preparaba la solución salina de 18 dS/m, con 40 Kg de Cl_2Ca y 18 Kg de $ClNa$. Se dieron 34 riegos entre el 19 de febrero y el 17 de junio, de una duración de unos 50 minutos.

La uniformidad del riego se determinó en dos fechas de la estación de riegos, obteniéndose valores de 87.5 y 94% de coeficiente de uniformidad.

La salinización fue homogénea, ya que el máximo valor del CV de los valores del SEM (sensor electromagnético), con el que se midió semanalmente la salinidad en 15 puntos determinados al azar, fue del 3%.

Se han evaluado 172 F1 de 27 parentales (Cuadro 1), en los que se ha determinado el número de plantas nacidas y el de plantas que llegan a madurez, el número de espigas, peso total, peso de grano, número de flores y de granos por espiga, peso de 1.000 granos e índice de cosecha.

Cuadro 1

**NUMERO DE F1 EVALUADAS (EVAL.) Y DE SELECCIONADAS (SEL.)
DE CADA PARENTAL INDICADO**

| Parental | Eval. | Sel. | Parental | Eval. | Sel. |
|------------|-------|------|----------|-------|------|
| AGER | 7 | 3 | IRANIA | 7 | 1 |
| ALBACETE | 6 | 2 | KYM | 7 | 0 |
| BEGOÑA | 3 | 2 | MENUET | 7 | 4 |
| CAPRI | 4 | 1 | MOGADOR | 7 | 6 |
| CRITER | 12 | 12 | PALLAS | 4 | 1 |
| DOBLA | 8 | 2 | PATTY | 9 | 4 |
| IBON 3/45 | 4 | 2 | REGIA | 3 | 0 |
| IBON 3/56 | 7 | 2 | ROBUR | 8 | 8 |
| IBON 3/95 | 5 | 2 | SOLEDAD | 6 | 3 |
| IBON 3/105 | 7 | 2 | SONIA | 1 | 1 |
| IBON 3/144 | 7 | 1 | TATIANA | 8 | 1 |
| IBON 3/173 | 8 | 1 | VIVA | 7 | 5 |
| IBON 3/193 | 7 | 0 | WELAM | 9 | 8 |
| IBYT 3/49 | 4 | 2 | | | |

De los resultados obtenidos se han seleccionado 76 descendencias, que se cruzarán entre sí en 1989.

*A. ROYO, R. ARAGÜES,
J. FACI, P. PEREZ*

**Proyecto E-1001. DEGRADACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS DE
SUELOS BAJO RIEGO (SALINIZACION-SODIFICACION) EN LA DEPRESION MEDIA DEL EBRO.**

OBJETIVOS

1. Analizar el problema de la degradación, las técnicas de recuperación de suelos afectados por salinidad y sus resultados en dos sistemas de riego: Monegros (Huesca), de menos de 50 años, y Urgell (Lérida), de más de 100 años.
2. Definir los procesos que originan la inestabilidad estructural de estos suelos y determinar en qué condiciones se producen.

ESTADO ACTUAL

1. El grado de conocimiento del recurso suelo es sustancialmente diferente entre ambos sistemas de riego. La Generalidad de Cataluña ha realizado ya, con

su personal, la cartografía de suelos E 1:25.000 de 40.000 ha de las 70.000 que comprende la zona regable del Urgell. Algo similar no está previsto para Monegros; sólo se dispone de documentación dispersa, a veces obsoleta, y de calidad heterogénea.

El Cuadro 1 (HERRERO y ARAGÜES, 1988), resume datos de salinidad de suelos.

En el Urgell los suelos altamente salinos presentan poca extensión y son Torriorthents xéricos, Halaquepts aéricos y Xerochrepts gypsicos. Otras áreas menos salinas corresponden a Torriorthents aéricos y Xerochrepts calcixerólicos. En perfiles sodificados hay rasgos de transferencias de sólidos, sin alcanzar los requisitos para nátrico.

Cuadro 1

SUELOS CON SALINIDAD EN ALGUNAS ZONAS DE LA CUENCA DEL EBRO DECLARADAS DE INTERES NACIONAL

| Zona regable | Superficie estudiada (hectáreas) | Año del estudio | Suelos con salinidad o con necesidad de control | | | |
|---|----------------------------------|-----------------|---|-------------|------------------------|-------------|
| | | | 2 < CE < 4 dS/m y ESP < 15 | | CE > 4 dS/m o ESP > 15 | |
| | | | hectáreas | % | hectáreas | % |
| 1.ª parte del Canal de Bardenas, sect. 14 al 32 | 32.300 | 1974 | | | 13.500 | 41,8 |
| 2.ª parte del Canal de Bardenas | 66.000 | 1976 | 12.875 | 19,5 | 13.284 | 20,1 |
| Canal del Cinca, sectores 23-37 | 38.706 | 1975 | 2.650 | 6,8 | 5.569 | 14,4 |
| sectores 1-22 | 56.729 | 1976 | 4.227 | 7,5 | 13.458 | 23,7 |
| Canal de Aragón y Cataluña | 135.900 | 1981 | 40.400 | 29,7 | 34.700 | 25,5 |
| Canal del Flumen | 27.488 | 1976 | 2.798 | 10,2 | 12.883 | 46,9 |
| 1.ª parte del Canal de Monegros: | | | | | | |
| tramos 2.º y 3.º | 35.875 | 1975 | 8.949 | 24,9 | 6.178 | 17,2 |
| tramo 4.º | 8.795 | 1975 | 210 | 2,4 | 4.645 | 52,8 |
| 2.ª parte del Canal de Monegros | 133.896 | 1979-84 | 27.981 | 20,9 | 46.479 | 34,7 |
| TOTAL | 535.689 | | 100.090 | 18,7 | 150.696 | 28,1 |

En el estudio de los suelos de Flumen-Monegros, se han reconocidos 3 subgrupos de Aridisoles y 4 de Entisoles. Una de las unidades morfoedáficas corresponde a materiales cuaternarios laminados y es la más desfavorable para el riego por sus características físicas y químicas.

2. Ver estado actual de este objetivo en proyecto 8549.

J. HERRERO, R. ARAGÜES,
E. AMEZQUETA, J. PORTA,
J. BOIXADERA y R. RODRIGUEZ (ETSIA, Lérida)

Proyecto 2385. EVALUACION DE LA SALINIDAD DEL SUELO Y EFECTO DE LA MISMA SOBRE EL RENDIMIENTO DE LOS CULTIVOS EXTENSIVOS EN ARAGON (1986-1988).

OBJETIVOS

1. Calibración y verificación de técnicas de medida «in situ» de la salinidad del suelo.
2. Respuesta de variedades de cebada a la salinidad del suelo.
3. Seguimiento del proceso de lavado de la parcela experimental.

ESTADO ACTUAL

OBJETIVO 1

1. Con el objetivo de comprobar a lo largo del proceso de lavado la estabilidad de las calibraciones establecidas el año anterior en la parcela experimental de Tauste para la sonda de cuatro electrodos (S4E) y el sensor electromagnético (SEM), se ha procedido a establecer nuevas calibraciones. En los cuadros 1 y 2 se resumen los resultados obtenidos.

A la vista de estos resultados se puede concluir la estabilidad de las calibraciones de la S4E. Por lo que al SEM se refiere, parece haberse producido un incremento significativo de la pendiente de la recta de calibración que pudiera deberse a que en el proceso de lavado el valor de la conductividad eléctrica media lineal de 0 a 100 cm se ve menos afectado que las lecturas de SEM, ya que este instrumento, colocado en posición horizontal sobre el suelo, responde en mayor medida a niveles superficiales que a niveles más profundos.

Cuadro 1

PARAMETROS DE LA REGRESION LINEAL $CE_e=a+b CE_{s4e}$ E INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 99 % Y DEL 95 % PARA a y b.

CE_e =conductividad eléctrica del extracto saturado.

CE_{s4e} =conductividad eléctrica aparente medida con S4E.

n=número de observaciones. r^2 =coeficiente de determinación.

Conductividades expresadas en dS/m a 25°C.

Porcentaje de saturación medio 55,33 %

| Año | a | Int. con. 99 % | Int. con. 95 % | b | Int. con. 99 % | Int. con. 95 % | n | r^2 |
|-----|------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----|-------|
| 87 | 3,11 | -7,73 a 13,96 | -4,81 a 11,03 | 2,98 | 2,51 a 3,45 | 2,64 a 3,32 | 20 | .95 |
| 88 | 1,77 | -9,87 a 13,41 | -6,46 a 10,03 | 2,63 | 2,32 a 2,94 | 2,41 a 2,85 | 15 | .98 |

Cuadro 2

PARAMETROS DE LA REGRESION LINEAL $CE_e = a + b CE_{sem}$ E INTERVALOS DE CONFIANZA DEL 99 % Y DEL 95 % PARA a y b.
 CE_e =conductividad eléctrica del extracto saturado (media lineal 0-100 cm).
 CE_{sem} =conductividad eléctrica aparente medida con SEM en posición horizontal sobre el suelo.
n=número de observaciones. r^2 =coeficiente de determinación.
Conductividades expresadas en dS/m a 25°C

| Año | a | Int. con. 99 % | Int. con. 95 % | b | Int. con. 99 % | Int. con. 95 % | n | r^2 |
|-----|-------|----------------|----------------|------|----------------|----------------|----|-------|
| 87 | -0,07 | -6,64 a 6,50 | -4,87 a 4,73 | 4,98 | 3,17 a 6,79 | 3,66 a 6,30 | 20 | ,78 |
| 88 | -3,70 | -11,75 a 4,35 | -9,50 a 2,10 | 7,78 | 5,92 a 9,64 | 6,44 a 9,12 | 16 | ,92 |

- Se han realizado análisis de regresión lineal con intervención de las siguientes variables: conductividades eléctricas aparentes (CE_a) medidas con SEM en posición horizontal y vertical sobre el suelo y a 50 cm; CE_a media lineal integrada a partir de lecturas de S4E, tanto en secciones independientes como en profundidades de integración crecientes; CE_e de secciones independientes y CE_e media lineal de profundidades crecientes.

Estos análisis han puesto de manifiesto una elevada correlación entre medidas de CE_a del SEM y de la S4E, así como de éstas con CE_e . Así mismo, se ha estudiado para cada una de las 4 posiciones del SEM la profundidad efectiva de medida y la contribución de las distintas secciones del suelo a esas medidas.

OBJETIVO 2

Un ensayo de variedades de cebada sobre suelo salino establecido en la campaña anterior permitió obtener parámetros de tolerancia de esas variedades a salinidad en emergencia y en fase adulta. Se obtuvieron, así mismo, parámetros de tolerancia para las componentes del rendimiento. No ha sido posible durante este año contrastar esos datos a partir de un nuevo ensayo por dificultades en su establecimiento.

OBJETIVO 3

A partir del mapa de isolíneas de conductividad eléctrica aparente medida con SEM en posición horizontal sobre el suelo, se identificaron seis áreas con distintos niveles de salinidad. En cada una de estas áreas se fijaron dos puntos de muestreo en los que se procedió a determinar la resistencia a penetración hasta 70 cm de profundidad con penetrógrafo Stiboka, el contenido de humedad del suelo y la CE_a hasta un metro de profundidad.

El análisis de la varianza puso de manifiesto que el nivel de compactación es el mismo en toda la parcela y en todas las profundidades consideradas, por lo que no puede afirmarse que el lavado diferencial de la parcela sea consecuencia de la existencia de una compactación no uniforme en la misma.

V. SUSIN, A. ROYO,
V. SANCHEZ, A. BERCCERO, R. ARAGÜES

Proyecto 8084. EVALUACION DE SISTEMAS DE RIEGO Y EFECTO DEL AGUA SOBRE EL SUELO EN NUEVOS REGADIOS DE LA CUENCA MEDIA DEL EBRO (1988-1991).

OBJETIVOS

1. Estudio de la uniformidad del riego por aspersión en Quinto de Ebro.
2. Desarrollo de coeficientes de uniformidad ponderados con la superficie en las evaluaciones del riego de los pivotes.
3. Estudio de las relaciones existentes entre distintos coeficientes de uniformidad del riego.
4. Evaluación del efecto del viento en las pérdidas por evaporación y arrastre por el viento.
5. Control de la salinidad y profundidad de capas freáticas en el polígono de Quinto de Ebro.

ESTADO ACTUAL

1. En el año 1988 se han realizado evaluaciones del riego en sistemas fijos y ramales autotransportados, que añadidas a las realizadas en el año 1987 suman un total de 17 evaluaciones en sistemas fijos, 12 en pivotes y 7 en máquinas transversales.
2. Debido a la necesidad de ponderar las alturas de agua recogidas respecto a la superficie en las evaluaciones de los pivotes, se han desarrollado diversos parámetros de uniformidad ponderados. Dichos parámetros han sido: el Coeficiente de Variación (CV), el Coeficiente de Uniformidad de Christiansen (CU) y la Uniformidad de Distribución referida al 25% menos regado. Asimismo, se ha desarrollado un programa para ordenador personal para realizar dichos cálculos.
3. Se han estudiado las relaciones existentes entre los distintos parámetros de uniformidad estudiados. Se han encontrado las relaciones lineales siguientes:
 $CU = 100.90 - 0.77 CV; R^2 = 0.95; n = 36; F = 615$
 $UD = 95.2 - 0.99 CV; R^2 = 0.91; n = 36; F = 329$
 $UD = -29.47 + 1.23 CU; R^2 = 0.93; n = 36; F = 457$
4. En las evaluaciones de los sistemas fijos, se ha analizado el efecto de la velocidad del viento en la uniformidad del riego (Figura 1) y en las pérdidas por evaporación y arrastre de viento durante el riego (Figura 2).
5. En el año 1988 se han ampliado los puntos de observación en el nuevo regadío de Quinto de Ebro (2.500 Ha), pasando de 26 el año anterior a 63.

Las medicas de salinidad con SEM y control de aguas freáticas se han realizado desde Febrero hasta finales de Octubre, coincidiendo con la época del riego.

Se han analizado las muestras de suelo por capas mediante muestreos cada 25 cm de profundidad y se han obtenido correlaciones entre distintos parámetros de diferentes unidades geomorfológicas, tales como: CE 1.5 y CEe, CEe ponderada y lecturas de SEM horizontal y vertical y CEe con los iones Na^+ , Mg^{++} , Cl^- y SO_4^{--} .

Asimismo, de los datos de los análisis de aguas freáticas se han obtenido correlaciones entre la CE y los iones Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Cl^- y SO_4^{--} .

Finalmente, se ha hecho un seguimiento de la evolución de los freáticos (CE de aguas, conductividad aparente medida con SEM horizontal y vertical) para cada punto de observación a lo largo del año.

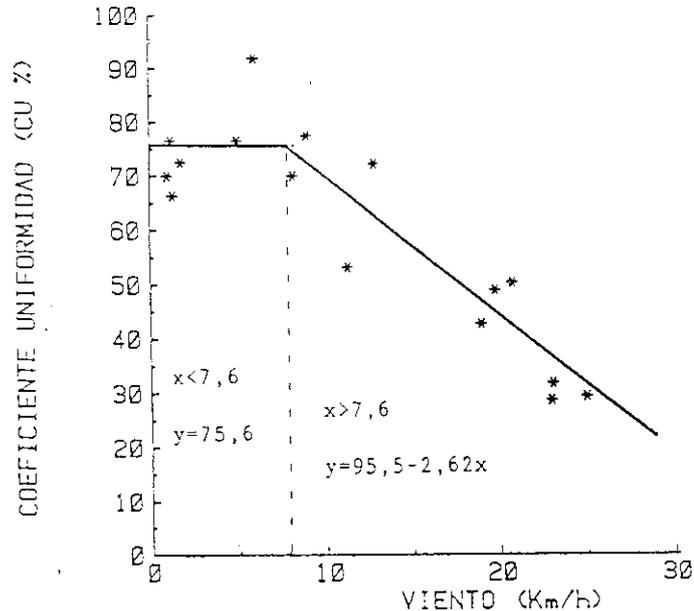


Figura 1 Relación entre el Coeficiente de Uniformidad y la velocidad del viento en las evaluaciones de los sistemas fijos.

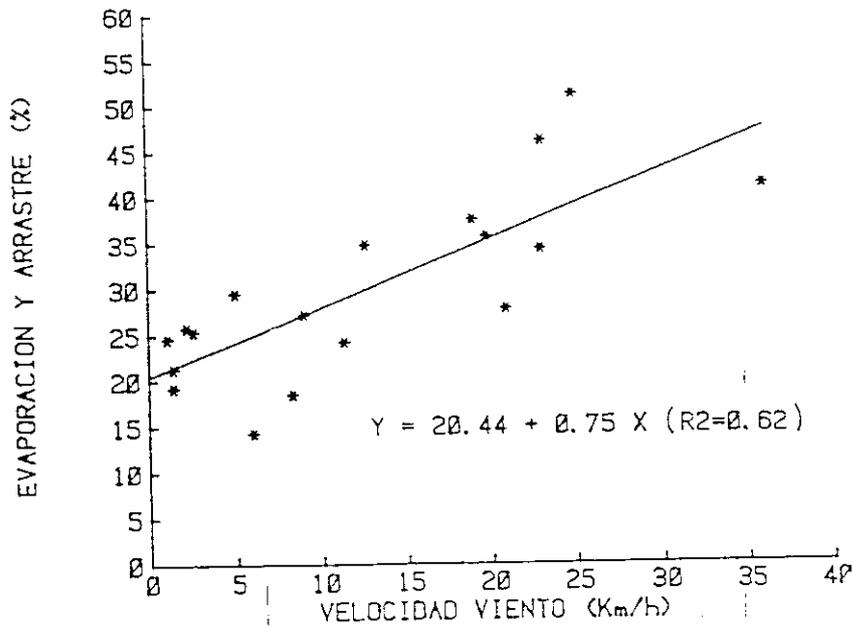


Figura 2. Relación entre las pérdidas por evaporación y arrastre de agua por el viento (%) y la velocidad del viento (Km/h) en las evaluaciones de los sistemas fijos.

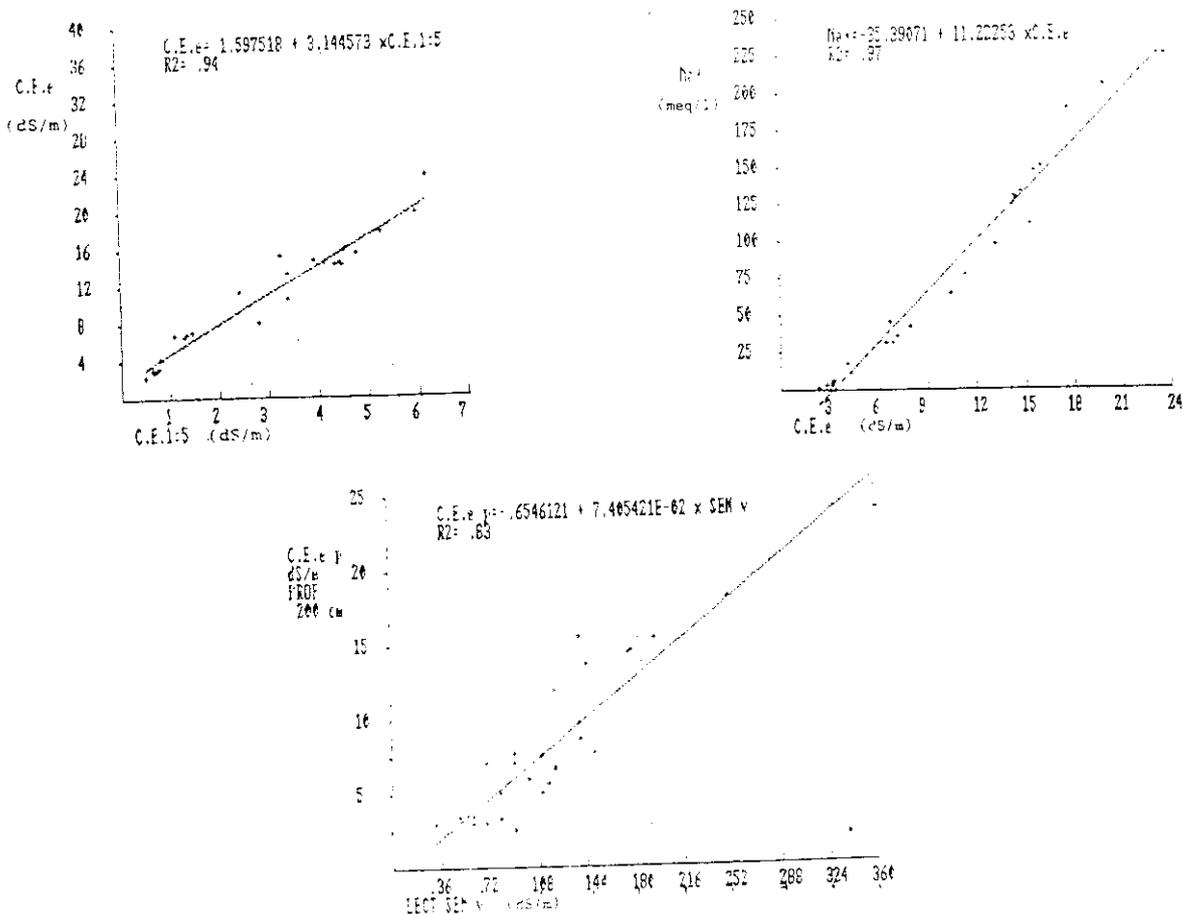


Figura 3. Relación entre algunos parámetros de salinidad del suelo del nuevo regadío de Quinto de Ebro. C.E.e (dS/m) ponderada hasta 2 m de profundidad.

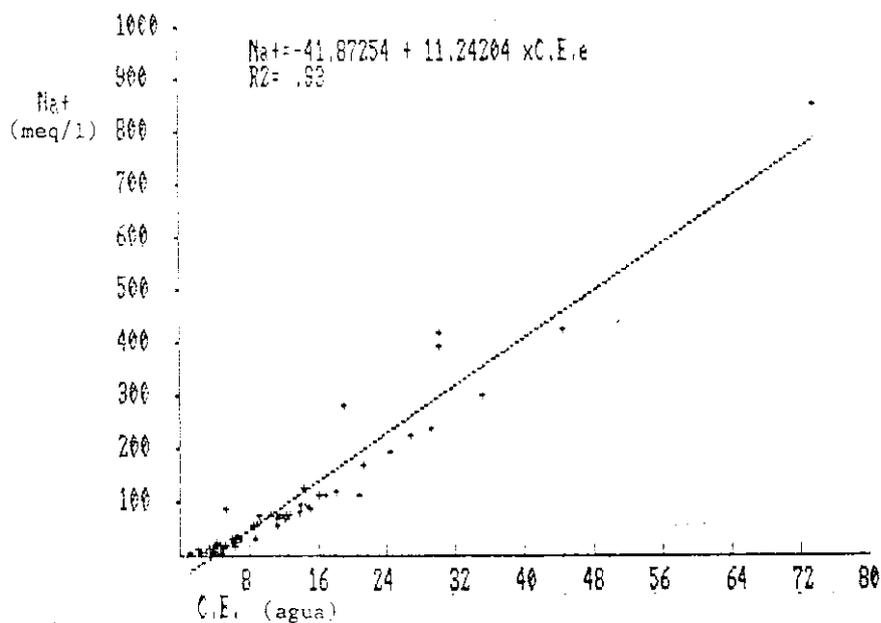


Figura 4. Relación entre la conductividad eléctrica y el contenido de sodio en las muestras de agua freática.

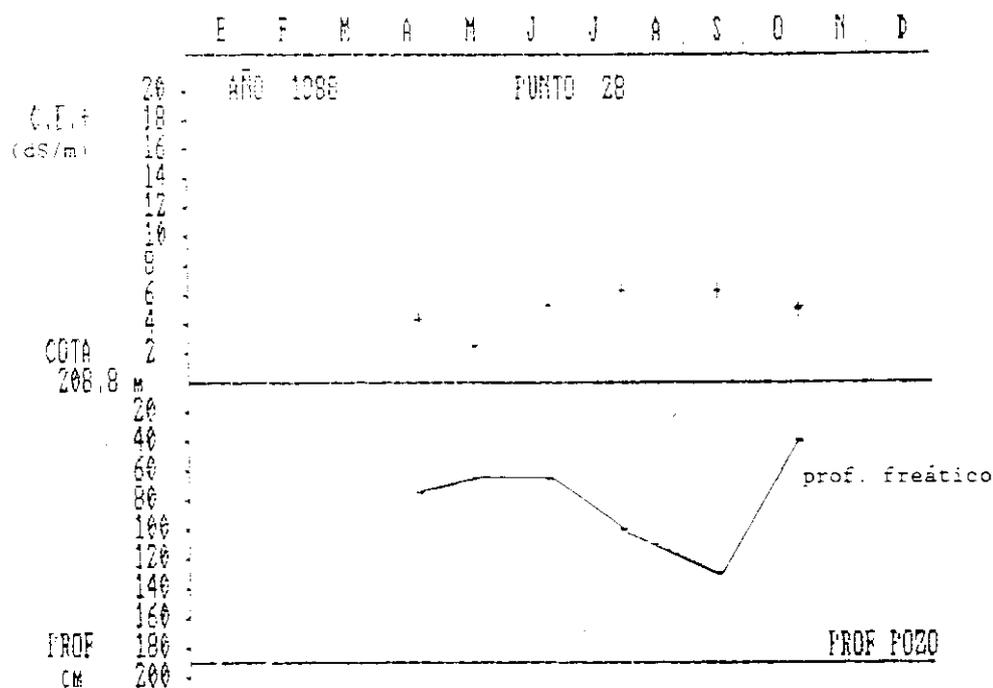


Figura 5. Variación anual del nivel y de la conductividad eléctrica del agua freática en uno de los puntos de observación.

J. FACI, A. BERCERO, J. HERRERO,
R. ARAGÜES, D. QUILEZ

Proyecto 8085. EVALUACION DE CULTIVARES DE CEBADA POR SU TOLERANCIA A LA SALINIDAD EN FASE ADULTA (1988-1991).

OBJETIVOS

1. Optimización metodológica para la evaluación de cultivares de cebada por su tolerancia a la salinidad en fase adulta: análisis de la triple fuente línea, de aspersión y del tamaño mínimo de parcela.
2. Evaluación y selección de cultivares de cebada por su tolerancia a la salinidad en fase adulta. Análisis de parámetros predictores precoces.
3. Manejo agronómico y tolerancia de la cebada a la salinidad: análisis (1) del efecto de la fracción de lavado y de la frecuencia de riego, (2) del estrés hídrico y (3) de la densidad de siembra.

ESTADO ACTUAL

En este primer año del proyecto se ha tratado de analizar la validez de la triple línea de aspersión (TLA) como método experimental para determinar la respuesta de cultivos a la salinidad. Dada la imposibilidad, por la fecha de aprobación del proyecto, de utilizar cebada se ha sembrado sorgo, como cultivo de primavera-verano, con objeto de determinar la validez de este dispositivo en cultivos de verano.

1. Análisis de la TLA

Para que la TLA sea un método experimental válido debe cumplir los siguientes requisitos:

a) Ausencia de toxicidad iónica específica por absorción foliar de iones. Para su estudio se tabaron unas plantas durante todos los riegos y de ellas se cogieron periódicamente hojas para análisis de cloruros, comparándolos con los de hojas que sí se mojaban con solución salina.

b) Homogeneidad de la salinización (horizontal y vertical) del suelo. Cada tratamiento salino debe tener salinidad similar para disminuir el número de medidas a realizar en la parcela. Se han hecho mediciones con sondas de succión, sensores de salinidad a 10 profundidades y sensor electromagnético. En la Figura 1 se representa la distribución casi homogénea de la salinidad en cada nivel salino del gradiente creado entre dos líneas de aspersión.

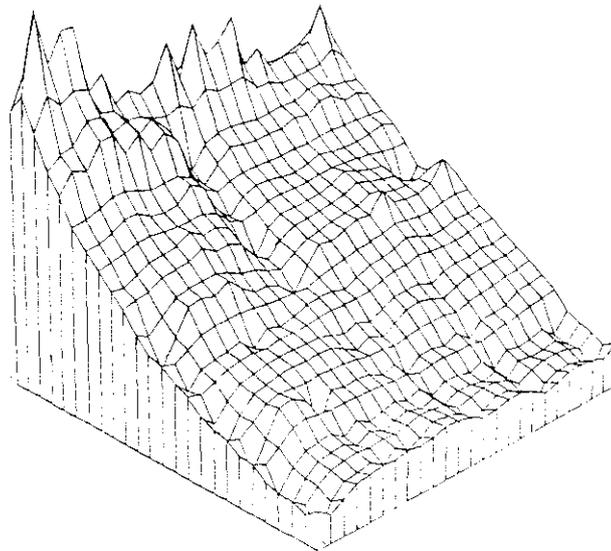


Figura 1. Gradiente de salinidad del suelo, medido con sensor electromagnético en posición horizontal, impuesto entre dos líneas de aspersión mediante el dispositivo de la triple línea de aspersión.

c) Invariabilidad de la tasa de infiltración. Es posible que la tasa de infiltración disminuya con el tiempo, pero esta disminución no debe ser grande, pues originará encharcamientos y probablemente escorrentía superficial. Se han realizado lecturas quincenales de penetrógrafo en varios puntos.

2. Ensayos de densidad de siembra

Se trataba de comprobar estas dos hipótesis:

a) Bajo condiciones salinas, un aumento en la densidad de plantas puede aumentar la producción final de la parcela, ya que las plantas son menos vigorosas y hay menos competencia.

b) Bajo condiciones salinas, un aumento en la densidad de siembra puede aumentar la producción final de la parcela, si al aumentar la densidad de siembra aumenta el número final de plantas por unidad de superficie; se presupone que el porcentaje de semillas emergidas disminuye con la salinidad.

Para el análisis de estas hipótesis se han sembrado dos ensayos; uno en el que se sembró en condiciones no salinas, dejando después tres densidades de planta: 400.000 pl/ha con surcos a 25; 400.000 con surcos a 50 cm y 200.000 con surcos a 25 cm. En el otro ensayo se sembraron en parcela salinizada tres dosis de siembra: 120.000 semillas/ha, surcos a 25 cm; 600.000 con surcos a 25 cm y 600.000 con surcos a 50 cm.

Los resultados se están analizando en el momento de redactar esta memoria.

A. ROYO, P. PEREZ, J. FACI,
D. QUILEZ, R. ARAGÜES

Proyecto 8.594. FISICO-QUIMICA, ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y TECNICAS DE LAVADO DE SUELOS SALINO-SODICOS DEL SISTEMA DE RIEGOS MONEGROS-FLUMEN (HUESCA) (1987-1989).

OBJETIVOS

1. Análisis de la extensión del problema y de las técnicas actuales de mejora de suelos salino-sódicos
2. Análisis de la estabilidad estructural frente al lavado de suelos tipo.
3. Optimización de las técnicas de recuperación por lavado.

ESTADO ACTUAL

Objetivo 1

Se ha desarrollado lo fundamental del objetivo primero, excepto los aspectos de seguimiento, que deben continuar. Los puntos más destacados en este objetivo son:

1. Tras recopilar la información de suelos preexistente y tras el estudio de campo, se hizo necesaria una nueva cartografía de unidades morfoedáficas, ya que emprender la cartografía detallada de suelos desborda al proyecto. Se ha elaborado un documento provisional a E 1:100.000. Se considera que este documento recoge todas las unidades; debieran confirmarse algunas de ellas en determinadas áreas y refinar límites para llegar a un documento definitivo.
2. Se han realizado observaciones (calicatas y muestreos para micromorfología, baterías de sondeos asociadas a medidas de SEM, observaciones de superficie) en emplazamientos representativos de las tres técnicas usuales de recuperación (drenaje enterrado, arroz y praderas). Las calibraciones del SEM facilitarán el seguimiento ulterior de la salinidad en los emplazamientos correspondientes
3. Se han abierto cuarenta calicatas, disponiendo ya de las descripciones y las muestras para análisis físicos y químicos. Estos han sido ejecutados en un 70%. Se han muestreado igualmente bloques inalterados para láminas delgadas.

Objetivo 2

1. El inicio del estudio «Estabilidad estructural de los suelos tipo del Sistema de Riegos Monegros-Flumen» ha comprendido los siguientes aspectos: (1) Una revisión bibliográfica sobre el tema; (2) puesta a punto de laboratorio para realizar los experimentos, entre ellos el análisis de tamaño de partículas; (3) muestreo de suelos tipo y su caracterización físico-química; (4) determinación
-

de la distribución de agregados en seco y (5) determinación de los valores de floculación (puesta a punto metodológica y primeros resultados). A efectos ilustrativos, el cuadro 1 recoge el grado de dispersión de cinco muestras de suelo para cinco soluciones de CaCl_2 de diferente conductividad eléctrica (CE).

Cuadro 1
NIVEL DE DISPERSION DE CINCO MUESTRAS DE SUELO
TIPO FRENTE A LA CE DE SOLUCIONES DE CaCl_2

| CE Solución (CaCl_2) | DISPERSION (NTU) | | | | |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | Suelo N.º 3871 | Suelo N.º 3872 | Suelo N.º 3873 | Suelo N.º 3874 | Suelo N.º 3875 |
| 5 dS/m | – | 10,9 | 23 | 12 | 12 |
| 4 | 18,9 | 6,9 | 13,5 | 14,5 | 9 |
| 2 | 15,6 | 12,3 | 16,1 | 13 | 15,2 |
| 0,7 | 14,6 | 15,3 | 25 | 12,1 | 15 |
| 0,3 | 12 | 24 | 19,6 | 14,8 | 16,8 |
| 0,1 | 200 | 114 | 85 | 200 | 130 |

De dicho cuadro se puede extraer que el VF (concentración de sal que induce a floculación en 24 horas) oscila entre 0.1 - 0.3 dS/m.

*R. ARAGÜES, J. HERRERO, E. AMEZQUETA;
J. PORTA y R. RODRIGUEZ (ETSIA, Lérída)*

Proyecto s/n. MEJORA GENETICA EN CEBADA.

OBJETIVOS

1. Continuar la selección de material avanzado
2. Conservación y multiplicación de nuevas variedades.

ESTADO ACTUAL

Se ha continuado la selección de material segregante procedente de proyectos ya finalizados. El material a seleccionar se sembró en líneas y microensayos de producción. El material prometedor más avanzado pasa a ensayos de producción regionales.

Habiéndose enviado al Registro de Variedades, para su estudio y posible inscripción en las listas de variedades oficiales, dos nuevos cultivares -Ferrogra y Juncal- se ha procedido a su conservación y multiplicación de semilla.

A. ROYO

TRABAJOS PUBLICADOS

PUBLICACIONES

- ALBISU, L. M., GIL, J. M., ARAGÜÉS, R., 1988, *Impacto económico de agua salina en la agricultura de la Cuenca del Gállego*, Comunicaciones INIA, Serie Economía, **25**: 133 pp.
- ARAGÜÉS, R., TANJI, K. K., QUILÉZ, D., FACI, J., 1988, «Conceptua irrigation return flow hydrosalinity model», en *Salinity Manual of ASCE*, Amer. Soc. Civil Eng. (en prensa).
- FACI, J., 1988, «Establecimiento de un plan de riegos en la Loma de Quinto de Ebro», *Surcos de Aragón*, **11**: 5-11.
- FACI, J., BERCERO, A., 1988, *Medida de la uniformidad de riego por aspersión aplicado bajo condiciones variadas de presión de funcionamiento y de viento y por sistemas diversos*, Investigación Agraria, Serie Prod. Veg. (en prensa).
- HERRERO, J., ARAGÜÉS, R., 1988, «Suelos afectados por la salinidad en Aragón», *Surcos de Aragón*, **9**: 5-8.
- HERRERO, J., RODRIGUEZ, R., PORTA, J., 1988, *Coimatación de drenes en suelos afectados por salinidad*, Premio Jordán de Asso, Institución «Fernando el Católico», Diputación Provincial de Zaragoza, 133 pp. (en prensa).
- PORTA, J., HERRERO, J., 1988, «Micromorfología de suelos con yeso», *Anales de Edef. y Agrobiol.*, **47** (1-2): 179-187.
- RODRIGUEZ, R., HERRERO, J., PORTA, J., 1988, *Micromorphological assessment of drain siltation risk indexes in a saline-sodic soil in the Monegros irrigation district (Spain)*, Proc. Int. Working Meeting on Soil Micromorphology (en prensa).
- ROYO, A., SUSIN, V., ARAGÜÉS, R., 1988, *Salt tolerance of barley*, Proc. Int. Symp. on improving winter cereals under temperature and salinity stress. Monografías INIA (en prensa).

COMUNICACIONES

- FACI, J., BERCERO, A., 1988, *Efecto del viento en la uniformidad y en las pérdidas por evaporación de diversos sistemas de aspersión*, VII Jornadas Técnicas sobre Riegos, 29 y 30 de noviembre y 1 de diciembre, Madrid.
- FACI, J., 1988, *Establecimiento de un plan de riegos en una plantación frutal con riego por goteo*, Agrimed. «Irrigation localisée», Eaux Saumâtres", 27-28 de junio, Zaragoza.
- PORTA, J., HERRERO, J., 1988, *Micromorphology and genesis of soils enriched with gypsum*, Int. Working Meeting of Soil Micromorphology, San Antonio, Texas, julio.
-

TESIS

QUILEZ, D., 1988, *Stochastic modeling of flow and salinity in the Ebro river, Spain*, 124 pp., Master of Science in Water Science, U.C. Davis (EE.UU.).

**UNIDAD DE PRODUCCION ANIMAL.
PASTOS Y FORRAJES**

PERSONAL

JEFE DE UNIDAD

FRANCISCO COLOMER-ROCHER

PERSONAL CIENTIFICO

| | | |
|--------------------------------------|---------------------|--|
| PERE ALBERTÍ LASALLE | Ing. Téc. Agrícola | Producción de vacuno de carne |
| JOSÉ M. ^o BLASCO MARTÍNEZ | Dr. en Veterinaria | Enfermedades infecciosas ovinas |
| FRANCISCO COLOMER-ROCHER | Dr. en Veterinaria | Evaluación y clasificación de canales |
| IGNACIO DELGADO ENGUITA | Ingeniero Agrónomo | Evaluación de pastos y forrajes |
| JOSÉ FOLCH PERA | Dr. en Veterinaria | Reproducción en ovinos y bovinos de carne |
| FERNANDO MUÑOZ PÉREZ | Ing. Téc. Químico | Evaluación química de forrajes |
| ANTONIO PURROY UNANUA | Dr. Ing. Agrónomo | Alimentación ovina |
| RICARDO REVILLA DELGADO | Dr. en Veterinaria | Producción animal en zonas de montaña |
| JOAQUÍN URIARTE ABAD | Lic. en Veterinaria | Enfermedades parasitarias de los rumiantes |
| JOSÉ VALDERRÁBANO NÚÑEZ | Dr. Ing. Agrónomo | Intensificación de la producción ovina |

PERSONAL ADMINISTRATIVO

| | |
|---------------------------|-------------------------|
| PEDRO J. BERNAL ANDRÉS | Auxiliar Administrativo |
| CARMEN CALAHORRA MARTÍNEZ | Auxiliar Administrativo |

JEFE DE EXPLOTACION

FIDEL LAHOZ CASTELLÓ

PERSONAL AUXILIAR

| | |
|-----------------------------|-------------------------|
| JOSÉ J. CUELLO SANTIAGO | Analista de Campo |
| ELIAS ECHEGOYEN PÉREZ | Analista de Campo |
| M.ª TERESA FUSTERO MONTAÑÉS | Mozo de Laboratorio |
| SANTIAGO LÁZARO GÓMEZ | Oficial de Primera |
| ANGELINES LEGUA PÉREZ | Auxiliar de Laboratorio |
| ENRIQUE MORAGO LENA | Analista de Campo |
| JUAN PÉREZ REVUELTO | Analista de Campo |
| ANTONIO RUIZ GARCÍA | Oficial de Primera |
| JUAN A. TANCO SALAVERRI | Analista de Campo |
| TIMOTEO TENA GÓMEZ | Analista de Campo |
| JOSÉ TOMEY FLORES | Oficial de Primera |

FINCA EXPERIMENTAL «LA GARCIPOLLERA». BESCOS DE LA GARCIPOLLERA (HUFSCA)

JEFE DE EXPLOTACION

| | |
|--------------------|-----------------|
| ANGEL BERGUA FANLO | Monitor del SEA |
|--------------------|-----------------|

PERSONAL AUXILIAR

| | |
|---------------------------|--------------------|
| JOSÉ MANUEL ACÍN VIÑUALES | Oficial de Primera |
| MÁXIMO MARCO CASTÁN | Oficial de Primera |
| MIGUEL ANGEL PUEYO SUSÍN | Oficial de Primera |

BECARIOS

| | | |
|-----------------------------|---------------------|--|
| JOSÉ L. ALABART ALVAREZ | Lic. C. Químicas | Beca INIA. Inmunización de ovejas contra esteroides para incremento de la prolificidad |
| ISABEL BLASCO PÉREZ | Lic. en Veterinaria | Beca DGA. Reproducción de la oveja lactante |
| RAFAEL DELFA BELENGUER | Lic. en Veterinaria | Beca DGA. Relaciones entre la condición corporal y los depósitos grasos en la oveja de raza Rasa Aragonesa |
| CARMEN JAIME MUNIESA | Lic. en Veterinaria | Beca IAMZ. Empleo de diferentes fuentes proteicas en las raciones de ovejas lactantes |
| M.ª PILAR JIMÉNEZ DE BAGÜÉS | Lic. en Biológicas | Beca DGA. Contribución al diagnóstico y profilaxis de la Brucelosis ovina |

| | | |
|--------------------------|---------------------|---|
| MARGARITA JOY TORRÉNS | Lic. en Veterinaria | Beca IAMZ. Aprovechamiento de cereales en pastoreo |
| GUSTAVO MARÍA LEVRINO | Lic. en Veterinaria | Beca INIA. Estudio y puesta a punto de un método de control lechero simplificado |
| DANIEL H. MARSICO NIGLIA | Ingeniero Agrónomo | Beca IAMZ. La producción bovina en zonas de montaña. Influencia de los factores de explotación en la duración del anoestro post-parto |
| JOAQUÍN C. SURRA MUÑOZ | Lic. en Veterinaria | Beca del Ministerio de Asuntos Exteriores de España. Sustitución de torta de soja por leguminosas en grano en cebo de corderos |

INTRODUCCION

Esta Unidad está constituida por un grupo de científicos que centran su actividad en dos aspectos de la producción animal, que son de un particular interés socio-económico no solo para la región de Aragón, sino también para el país, a saber, la *Producción Ovina en las zonas de regadío y la Ganadería de Montaña*.

Los dos objetivos de las actividades científicas son, pues, los siguientes: La mejora de la eficiencia de los sistemas de producción ovina, particularmente, en el regadío y el desarrollo y ordenación de la ganadería de montaña junto con los estudios de los sistemas alternativos del cebo de terneros.

Estos dos programas de trabajo se abordan con la aplicación de los resultados de los estudios que el personal científico realiza sobre la patología ovina, la alimentación y nutrición, la reproducción, los pastos, el estudio de los forrajes y subproductos, los sistemas alternativos de producción y el estudio del producto final, es decir, la canal y la carne que de ella se obtiene.

El Programa Ganadería de Montaña y Cebo de Terneros comprende estudios concernientes a la cuantificación de los sistemas de explotación en la zona del Pirineo, sus aspectos técnicos y estructurales que conllevan la caracterización de los sistemas en las tres especies bovina, ovina y caprina, el estudio de los sistemas alternativos de producción ordenados a incrementar su eficacia y el cebo de los terneros con técnicas orientadas a mejorar la economía de su producción.

La Unidad dispone de una infraestructura adecuada, laboratorios, apriscos experimentales y de una finca de regadío ubicada en los predios de Aulia-Dei y de una finca de montaña, La Garcipollera, ubicada en el Pirineo de Huesca.

Los temas estudiados y sus resultados se especifican en la presente Memoria.

MEMORIA DE PROYECTOS

Proyecto 14. ESTUDIO DE LA VALORIZACION DE LOS RECURSOS PASTORALES Y FORRAJEROS DE LOS PIRINEOS CENTRALES. PERSPECTIVAS DE DESARROLLO DE LA GANADERIA EN UNA REGION DE MONTAÑA. [Proyecto Hispano-frances, realizado entre el SIA-DGA; INRA de Toulouse; IEPGE (CSIC) de Zaragoza e IPE (CSIC) de Jaca].

OBJETIVOS

El presente proyecto tiene, como objetivos fundamentales, el relacionar a un grupo de equipos de investigación españoles y franceses que desarrollan sus trabajos en el Pirineo Central, abarcando temas directamente relacionados con los recursos forrajeros y la ganadería en esa zona de montaña.

Durante 1988, se ha iniciado la redacción de un documento común, de aparición en 1989, donde se han recopilado las experiencias acumuladas por los equipos en los últimos años, y donde se plantearán las prioridades de investigación para los próximos años, así como los proyectos conjuntos a desarrollar.

R. REVILLA
(Coordinador español del Proyecto)

Proyecto 99/86. TRATAMIENTO QUIMICO DE PAJAS DE CEREAL, UTILIZANDO AMONIACO ANHIDRO Y/O UREA. DIETAS COMPLETAS PARA RUMIANTES EN BASE A PAJA TRATADA (1988-1990).

OBJETIVOS

La urea, en presencia de ureasas, se transforma en amoniaco anhidro. Se trata de poner a punto una tecnología sencilla basada en la aplicación de urea sobre residuos

lignocelulosicos, de manera que el NH_3 generado actúa sobre la pared celular (mejora la digestibilidad e ingestibilidad) y a la vez se fija sobre el forraje, enriqueciéndolo en nitrógeno.

ESTADO ACTUAL

Se han concluido los experimentos siguientes:

1. Tratamiento de pilas de paja de trigo (1 t.) con solución de urea (6% de urea sobre s. seca de paja y 35% de humedad) practicados en verano, otoño e invierno. Los tres tratamientos fueron eficaces (aumentos de digestibilidad 25%, 20%, 21% y aumentos de ingestión de 36%, 42%, 49%, respectivamente para las tres estaciones). Las características climáticas del invierno fueron particularmente benignas.
2. Tratamiento de cañote de maíz con urea en solución, urea en forma sólida (dos humedades de cañote) y una en forma sólida pero en presencia de un 4% de harina de haba cruda de soja, actuando como fuente de celulasas. La urea en forma sólida sufrió un grado bajo de ureolisis y consecuentemente el tratamiento no fue eficaz sobre la digestibilidad del cañote, salvo en presencia de ureasas que suministró un aumento del 13% en digestibilidad y dobló la ingestión en términos de s. orgánica digestible ingerida. El tratamiento de urea en solución fue eficaz (8% aumento de digestibilidad y 16% aumento de ingestión).
3. Tratamiento en muestras groseramente trituradas de paja de trigo y cañote de maíz (1.5 kg) con solución de urea al 3% (base a s. seca) con cuatro humedades, tres temperaturas y presencia o no de ureasas (haba cruda de soja). Este experimento ha permitido situar los márgenes de eficacia del tratamiento (parece que existiría una humedad óptima en torno al 30%), a «priori» las ureasas parecen innecesarias (al menos sobre el material utilizado) y ha permitido efectuar un balance del nitrógeno en todas sus formas, sobre paja fresca y paja desecada y/o ensilada.
4. Tratamiento de paja de trigo con urea en solución acuosa (3%, 4%, 5%, 6% de urea en base a s. seca) y pilas de 1 t. con balance completo de digestibilidad, ingestión voluntaria y balance de nitrógeno. Datos en elaboración.
5. Otros ensayos en curso de realización contemplan:
 - Tratamiento con U en solución acuosa de pacas de paja al aire libre (sin recubrimiento de plástico).
 - Tratamiento de rotopacas de paja de cebada y cañote de maíz.
 - Tratamiento de muestras de 2 kg de las diferentes partes de la planta de maíz (zuro, limbos, tallos y espigas).
 - Pilas de pacas de paja de trigo (200 kg) con cuatro humedades, urea aplicada en solución acuosa o en forma sólida y presencia o no de ureasas.

Proyecto 155: UTILIZACION DE LA ALFALFA PARA PASTOREO EN UN SISTEMA INTENSIVO DE PRODUCCION OVINA (1987-1989).

OBJETIVOS

La alfalfa es probablemente el cultivo forrajero más importante, tanto por la superficie que ocupa como por lo extendido de su utilización en las explotaciones ganaderas. Sin embargo, existe poca información relativa a su aprovechamiento directo por el ganado ovino. En este proyecto se pretenden valorar las implicaciones productivas de la utilización de la alfalfa por el ganado ovino dentro de un sistema de pastoreo intensivo.

ESTADO ACTUAL

Aunque el moderado contenido en fitoestrogenos de la alfalfa no da lugar a los espectaculares trastornos reproductivos que aparecen en animales alimentados con determinados tipos de treboles, el consumo de alfalfa induce alteraciones que afectan a la reproducción de las ovejas. Los resultados experimentales obtenidos previamente dentro de este mismo proyecto han puesto en evidencia que la recría de corderas sobre alfalfa inducía alteraciones morfológicas en sus organos reproductivos y a una disminución de la viscosidad del moco cervical, aspectos todos ellos que inciden negativamente en los rendimientos reproductivos de las hembras.

Con objeto de profundizar en el estudio de los efectos que el consumo de alfalfa podría tener sobre la reproducción ovina, se realizó un tratamiento de super-ovulación de ovejas Romanov alimentadas bien con alfalfa o ryegrass italiano. Los embriones viables recuperados, fueron transferidos a ovejas Rasa Aragonesa que así mismo habían permanecido 8 semanas en pastoreo bien de alfalfa o de ryegrass italiano.

Los resultados obtenidos (Cuadro 1) indican que tasas de ovulación y viabilidad de embriones estan deprimidas en las ovejas Romanov sometidas a dietas de alfalfa. Sin embargo, tanto la tasa de recuperación de embriones como la de fecundidad fueron superiores en el lote alimentado con ryegrass.

Cuadro 1

TASAS DE OVULACION, RECUPERACION, VIABILIDAD Y FECUNDAD DE EMBRIONES OBTENIDOS DE OVEJAS ROMANOV ALIMENTADAS CON ALFALFA O RYEGRASS.

| Dieta | Núm. | Tasa ovulación | Tasa recuperación | Tasa viabilidad | Tasa fecundidad |
|----------|------|----------------|-------------------|-----------------|-----------------|
| Alfalfa | 12 | 4.7 | 73% | 46% | 67% |
| Ryegrass | 9 | 6.4 | 59% | 70% | 44% |

El resto de las ovejas Rasa Aragonesa fueron cubiertas de forma natural en el ciclo siguiente a la sincronización con FGA y 300 U.I. de PMSG.

Los resultados obtenidos (Cuadro 2) muestran unas tasas de fertilidad significativamente más elevadas para el lote en pastoreo de ryegrass que para el de alfalfa, mientras que lo contrario ocurrió para la prolificidad al 1.º ciclo.

Cuadro 2
FERTILIDAD Y PROLIFICIDAD DE OVEJAS RASA ARAGONESA
ALIMENTADAS CON ALFALFA O RYEGRASS ITALIANO

| Dieta | Número | Fertilidad | Prolificidad |
|----------|--------|-----------------|------------------|
| Alfalfa | 35 | 57 ^e | 150 ^e |
| Ryegrass | 39 | 82 ^e | 119 ^e |

J. VALDERRABANO, J. FOLCH,
J. URIARTE, I. DELGADO.

Proyectos 376 y E/7003: BRUCELOSIS ANIMAL: ESTUDIO DE NUEVOS ASPECTOS DEL DIAGNOSTICO, PROFILAXIS Y TRATAMIENTO (1985-1988 y 1988-1989). Coordinados con la Universidad de Navarra).

OBJETIVOS

- Mejora de la sensibilidad de las pruebas de diagnóstico serológico. Aplicación de la fijación del Complemento/Elisa (CompELISA) al serodiagnóstico de *Brucella*.
- Estudio de las disociaciones S-R in vivo.
- Estudio de la inocuidad de la vacuna Rev 1 en ovejas en diferentes estados de gestación.
- Comparación de las vías subcutánea y conjuntival para la administración de Rev 1 en la profilaxis de la infección por *B. ovis* en moruecos.
- Evaluación de la antibioterapia para el tratamiento de la infección por *B. ovis*.

ESTADO ACTUAL

Desde el punto de vista diagnóstico, se ha puesto a punto un ELISA con LPS-S para el diagnóstico de *B. melitensis* en ovino. Su sensibilidad es similar a las pruebas de Rosa Bengala y Fijación de Complemento. Sin embargo, su especificidad para diferenciar animales infectados de los vacunados con Rev es muy superior.

La vacuna Rev 1 produce abortos en ovejas gestantes. La administración de la vacuna por vía conjuntival a animales en el último tercio de gestación minimiza el riesgo de

aborto. Se han puesto en evidencia diferencias en cuanto a patogenicidad entre las cepas Rev 1 de origen español y la cepa Rev 1 standard internacional. Algunas de las cepas españolas presenta patogenicidad muy superior a la de la standard.

La vacuna Rev 1 protege adecuadamente a los moruecos jóvenes y adultos frente a *B. ovis*. La administración de la vacuna por vía conjuntival produce buen nivel inmunitario con una respuesta seriológica de baja intensidad y corta duración.

Un tratamiento combinado de Terramicina/LA y dihidroestreptomicina durante 21 días, eliminó la infección por *B. ovis* en 11 de 12 moruecos tratados. Sin embargo, estos animales presentaron lesiones histológicas graves, lo que cuestiona la eficacia del tratamiento.

J.M. BLASCO, M. P. JIMENEZ DE BAGÜES

Proyecto 688. UTILIZACION DE LA INMUNIZACION ACTIVA Y PASIVA CONTRA ESTEROIDES PARA AUMENTAR LA PROLIFICIDAD EN GANADO OVINO (1985-1988).

OBJETIVOS

Aumentar la tasa de ovulación y la prolificidad de la oveja Rasa Aragonesa mediante la inmunización contra distintas hormonas. Estudiar los efectos secundarios. Poner a punto los protocolos de inmunización más adecuados a las condiciones locales.

ESTADO ACTUAL

La parte experimental de proyecto se concluyó en 1988, quedando por analizar los resultados.

Las conclusiones iniciales del proyecto han sido:

1. La inmunización activa (IA) y pasiva (IP) aumenta la tasa de ovulación (T. O.) pero provoca en la Rasa Aragonesa un aumento de la mortalidad embrionaria (M.E.). Esta misma M.E. es más importante en los sistemas reproductivos intensivos. Es una técnica, por tanto, especialmente útil en los sistemas de 1 parto/año.
2. La respuesta de la oveja está relacionada con el título de anticuerpos (T.A.) que alcanza, con las siguientes características:
 - El T.A. alcanzado tiene una gran variabilidad individual, la cual es mucho más baja en la IP.
 - Existe una relación entre el T.A. de las ovejas inmunizadas al parto y la cubrición siguiente, así como entre el T.A. de la madre y el de su descendencia.

- El nivel de inmunización influye sobre: Tasa de Progesterona, inicio del celo, T.O., «calidad» de los embriones, fertilidad y prolificidad.
- Con un T.A. moderado, se produce un aumento importante del número de corderos. Por el contrario, si el T.A. es demasiado alto, se producen fallos en el mantenimiento de la gestación de las hembras inmunizadas (Cuadro 1).

Dichos resultados han sido obtenidos utilizando transferencias de embriones. En la valoración de embriones han intervenido M.J. Cocero, J. de la Fuente (INIA - Madrid) e Y. Cognié (INRA - Tours).

Cuadro 1

RESULTADOS OBTENIDOS TRANSFIRIENDO EMBRIONES NORMALES A OVEJAS INMUNIZADAS CON DISTINTO TITULO

| Título | Fertilidad | Prolificidad | Aumento de corderos vendidos |
|----------|------------|--------------|------------------------------|
| C | 90 | 140 | — |
| Moderado | 72 | 200 | +15% |
| Muy alto | 40 | 130 | -50% |

*J. FOLCH, F. MUÑOZ,
J. VALDERRABANO, J. L. ALABART*

Proyecto 886. REPARTO DE LOS DEPOSITOS ADIPOSOS EN OVEJAS ADULTAS DE RAZA ARAGONESA, SEGUN SU CONDICION CORPORAL (1986-1989).

OBJETIVOS

Los estudios previos realizados ponen en evidencia que la nota atribuida a la condición corporal, es un mejor predictor de la grasa total del cuerpo de la oveja Rasa Aragonesa que el peso vivo. Esta nota, indica a su vez el reparto de los diferentes depósitos grasos en la oveja.

La zona de palpación, denominada Cuadrado Lumbar, es la más idónea para predecir la grasa total y el reparto de la grasa en el cuerpo.

La nota atribuida al estado de engrasamiento de la cola, es un método adicional para estimar el estado de engrasamiento de la oveja.

Estos resultados nos sugirieron la realización de una segunda experiencia con el objetivo de determinar la cantidad total de grasa y su reparto en el cuerpo en ovejas Rasa Aragonesa de idéntica condición corporal, pero procedentes de condiciones corporales altas, bajas o estáticas.

ESTADO ACTUAL

La Tabla 1 indica, la composición de las canales de 3 grupos de ovejas. Las que permanecen en condición corporal 3 (E= Estáticas). Las que presentando una condición corporal alta, descienden a condición corporal 3 (M= Movilizando grasa). Y las que presentando una condición corporal baja, suben a condición corporal 3 (D= Depositando grasa).

Estos resultados indican que para una misma condición corporal de 3, las ovejas que la alcanzan depositando grasa (Grupo D) presentan más grasa subcutánea que las ovejas de Grupo E o estáticas, no encontrando diferencia para los demás caracteres.

Cuadro 1

MEDIDA Y ERRORES ESTANDAR DEL PESO CANAL FRIA, PESO CANAL CORREGIDA Y COMPOSICION DE LA CANAL PARA LOS TRES GRUPOS DE OVEJAS DE LA MISMA C.C.=3. GRUPO E, ESTATICAS. GRUPO M, MOVILIZANDO GRASA. GRUPO D, DEPOSITANDO GRASA.

| Gr. Ovej. | COMPOSICION DE LA CANAL | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------|------|--------------------------|-------|-------------|-------|------------------------|-------|---------------------|-------|--------------------------|-------|-----------------------------|-------|-----------------------------|-------|
| | Peso canal fría (Kg) | | Peso canal corregida (g) | | Músculo (g) | | Hueso más desechos (g) | | Grasa subcut. (g) | | Grasa inter-muscular (g) | | Grasa pelvica mas renal (g) | | Grasa total en la canal (g) | |
| | X | S.e. | X | S.e. | X | S.e. | X | S.e. | X | S.e. | X | S.e. | X | S.e. | X | S.e. |
| E | 15,4 | 0,5 | 15006,3 | 526,1 | 9755,0 | 186,3 | 3109,5 | 117,1 | 548,3 _A | 113,6 | 1269,5 | 140,7 | 403,5 | 90,7 | 2221,3 | 335,1 |
| M | 15,4 | 0,9 | 14962,3 | 861,5 | 9076,5 | 437,8 | 2890,3 | 156,3 | 678,0 _{AB} | 185,6 | 1541,0 | 147,6 | 554,3 | 108,9 | 2973,3 | 434,5 |
| D | 15,9 | 0,9 | 15476,3 | 909,0 | 9583,1 | 505,0 | 2877,1 | 125,6 | 1035,4 _B | 206,0 | 1538,6 | 152,1 | 410,0 | 64,3 | 2984,0 | 416,9 |

A ≠ B p < 0,1

F. COLOMER-ROCHER, R. DELFA

Proyecto 1239: ESTUDIO DE LAS DEGENERACIONES MUSCULARES EN GANADO VACUNO Y SU ESPECIAL INCIDENCIA EN GANADO BRAVO. RELACION ENTRE DICHAS DEGENERACIONES Y LA FUERZA EXHIBIDA POR LOS ANIMALES DURANTE LA LIDIA (1985-1988).

OBJETIVOS

Se trata de estudiar la existencia de distrofias musculares en ganado bravo mediante la determinación de las principales actividades enzimáticas plasmáticas de carácter muscular (CK, LDH, AST) y de la glutación peroxidasa (GSH-Px, enzima selenio-dependiente), así como la concentración de selenio (Se) y vit. E en plasma sanguíneo. Se

pretende igualmente, realizar un estudio anatomopatológico por microscopía óptica para describir las posibles lesiones histopatológicas y ultraestructurales que presentan los músculos esqueléticos y cardíacos. Finalmente, se determinarán de orden de siete polimorfismos bioquímicos y 40 grupos sanguíneos para tratar de desvelar alguna relación existente entre las degeneraciones musculares y el origen genético de los animales.

ESTADO ACTUAL

En el presente año se ha recogido sangre y músculo de 95 toros adultos después de muertos con el fin de realizar los análisis descritos. Además de estos análisis se han determinado los parámetros hemáticos convencionales (hematocrito, hemoglobina, glóbulos rojos y blancos) y la concentración de ácidos grasos no esterificados (AGNE) y de cortisol en sangre con el fin de estudiar la capacidad de adaptación al estrés de los animales durante la lidia. Los resultados se están procesando en la actualidad y junto con los correspondientes a 1986 y 1987 formarán el cuerpo de una tesis doctoral que será presentada a finales de 1989 por Sylvia G.^a Belenguier en la Facultad de Veterinaria de Zaragoza.

A. PURROY, S. G.^a BELLENGUER,
M. GASCON, M. BARBERAN

Proyecto 1385: EMPLEO DE LEGUMINOSAS GRANO AUTOCTONAS COMO SUSTITUTIVO DE LA SOJA EN ALIMENTACION ANIMAL (1985-1988).

Engorde de corderos

OBJETIVOS

Se pretende evaluar el valor nutritivo de cuatro leguminosas grano (guisantes, *Pisum sativum*; habas, *Vicia faba*; altramuz, *Lupinus albus*; yeros, *Ervum ervilia*) mediante el estudio de la sustitución parcial o total de la proteína aportada por la soja por proteína aportada por leguminosas en el pienso para cebo de corderos, así como el nivel de proteína bruta más adecuado para este tipo de corderos.

ESTADO ACTUAL

En el presente año se ha realizado un ensayo en el que se ha estudiado el efecto sobre el nivel de proteína (3 niveles de PB: 13, 15 y 18 p. 100) sobre los resultados de cebo de corderos RA. Se ha comparado igualmente el alimento en el cual se incluyó la torta de soja como fuente fundamental de proteína con piensos en los que figuraban las leguminosas grano altramuz dulce, yeros y habas (3 x 4 = 12 lotes: 8 corderos/lote).

Las principales conclusiones obtenidas han sido las siguientes:

1. El nivel óptimo de PB fue de 15 p.100 ya que por encima de él (18 p.100) no se obtuvieron mejoras significativas, mientras que los resultados correspondientes al nivel bajo (13 p.100) fueron significativamente inferiores a los obtenidos con el nivel 15 p.100.
2. Los mejores resultados se obtuvieron con los corderos que consumieron nabas siendo incluso superiores a los obtenidos con los corderos que comieron soja; los corderos que ingirieron altramuiz y yeros mostraron resultados inferiores.

Alimentación de las ovejas

OBJETIVOS

Se pretende estudiar la capacidad de recuperación de las ovejas en mal estado de carnes entre el destete y el momento de la cubrición. Para ello se han alimentado con cantidades crecientes de alimento concentrado (0, 200, 400 y 600 g de cebada/animal y día) lotes L₀, L₁, L₂ y L₃ permitiéndoles el acceso libre a paja de cebada tratada con NH₃.

ESTADO ACTUAL

De los primeros resultados se deduce que las ganancias de PV y CC del lote L₀ fueron significativamente inferiores a las del L₂ y L₃. Los consumos de paja (g/d) de L₁ y L₂ fueron iguales y superiores a los de L₃ (P<0,01); cuando el consumo se refirió al PV^{0,75} las diferencias fueron altamente significativas (P<0,001).

La relación paja/concentrado se redujo a la mitad a medida que se elevó al doble la cantidad de cebada ofrecida: 4,02; 2,05 y 1,01 para los lotes L₁, L₂ y L₃ (P<0,001).

La capacidad máxima de ingestión voluntaria de paja tratada con NH₃ fue de 60,4; 56,3; 51,3 y 40,1 g/Kg PV^{0,75} respectivamente, para los lotes L₀, L₁, L₂ y L₃.

*A. PURROY, F. MUÑOZ,
C. JAIME, H. ECHAIDE.*

Proyecto 2085: DESARROLLO DE NUEVAS TECNICAS DE DIAGNOSTICO Y PROFILAXIS Y SU APLICACION AL PROBLEMA DEL CONTOL DE LA INFECCION POR BRUCELLA OVIS EN ARAGON (1986-1988).

Complementario del Proyecto CICYT n.º 376.

J.M. BLASCO, M.P. JIMENEZ DE BAGÜES

Proyecto P/7003: ESTUDIO DE LA INCLUSION DEL HABA DE SOJA EXTRUSIONADA EN LAS RACIONES DE CEBO DE CORDEROS.

OBJETIVOS

Estudio de la sustitución parcial (50 p.100) o total (100 p.100) de la torta de soja por haba de soja entera extrusionada por vía húmeda en el pienso para el cebo de corderos tipo «ternasco» de Aragón. (La extrusión de la haba de soja provoca profundas modificaciones físico-químicas, eliminando gran parte de los compuestos antinutricionales y mejorando la utilización digestiva de la misma)

ESTADO ACTUAL

Se utilizaron 36 corderos machos RA (12 animales/lote) alojados en cajas individuales y se confeccionaron 3 piensos en los que el nivel de soja extrusionada fue 0 (S₁); 6,25 (S₂) y 16,5 p.100 (S₃).

Los resultados mostraron que no existieron diferencias significativas en ninguna de las variables productivas estudiadas. En cuanto a los resultados de sacrificio tampoco existieron diferencias significativas entre lotes salvo para las características físicas de la grasa. La grasa subcutánea de los animales que consumieron pienso en el que se incluyó soja extrusionada (S₂ y S₃) fue más blanca ($P < 0,05$) y más dura ($p < 0,01$) que la de los que consumieron torta de soja (S₁)

*A. PURROY, J. SURRA,
F. MUÑOZ*

Proyecto 7581: DETERMINACION DE LOS RENDIMIENTOS CARNICOS DE LAS CANALES OVINAS Y DE SUS CARACTERES CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS SEGUN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION (1983-1989).

OBJETIVOS

Según el Anuario de Estadística Agraria de M.A.P.A., en 1986 se sacrificaron en los mataderos españoles 1.683.000 cabezas de la clase comercial ovino mayor. La cantidad de carne en canal obtenida de estos sacrificios fue de 31.697 toneladas.

La clase comercial ovino mayor se forma en un 90 p.100 a partir de ovejas que han terminado su periodo productivo denominadas de desveje y de otras que han sufrido accidentes traumáticos, problemas reproductivos, etc..., que se denominan de desecho.

A pesar del número de canales de esta clase comercial producidas en nuestro país, no existen datos acerca de su valor cárnico, ni de otros aspectos que determinen su valor comercial.

El objetivo de este estudio es ofrecer al mercado de la carne los principales aspectos cuantitativos y cualitativos de estas canales según su categoría comercial.

ESTADO ACTUAL

Se han sacrificado 52 ovejas de desveje en el matadero experimental del S.I.A. de la D.G.A. Cuyas canales después de mantenidas 24 horas en cámara fría a 4 °C, fueron clasificadas según su categoría comercial: Extra, Primera, Segunda e Industrial. Estas categorías se establecieron según el grado de engrasamiento de las canales, criterio único que se toma en consideración para la clasificación de las canales de ovino mayor.

Las canales fueron despiezadas según el despiece normalizado (Colomer-Rocher, Dumont y Murillo Ferro!, 1972) y cada una de sus piezas diseccionadas en sus componentes: músculo, hueso y grasa. Los valores medios de la composición de las canales según su categoría comercial se presentan en el Cuadro 1.

CUADRO 1
VALORES MEDIOS DE LAS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS
DE LAS CANALES DE OVINO MAYOR DE RASA ARAGONESA

| Número de canales por categoría comercial: 13 | CATEGORIAS COMERCIALES | | | | | | | |
|---|------------------------|------|-----------|------|-----------|------|------------|------|
| | Extra | | Primera | | Segunda | | Industrial | |
| | \bar{X} | e.s. | \bar{X} | e.s. | \bar{X} | e.s. | \bar{X} | e.s. |
| CRITERIOS GENERALES | | | | | | | | |
| Peso 1/2 cana (Kg) | 10.362b | 527 | 7.700a | 387 | 14.636c | 654 | 6.955a | 214 |
| Peso/longitud (gr/cm) | 306c | 4 | 235b | 10 | 423c | 18 | 183a | 6 |
| Espesor grasa oorsa (mm) | 5.0c | 0.7 | 2.7b | 0.7 | 10.5c | 0.8 | 0.8a | 0.3 |
| Edad de las ovejas (años) | 10 | 0.4 | 10 | 0.4 | 10 | 0.5 | 9 | 0.6 |
| COMPOSICION MEDIA CANAL (%) | | | | | | | | |
| Músculo | 56.0b | 1.6 | 58.5b | 1.1 | 46.6c | 1.2 | 64.6a | 0.8 |
| Hueso | 16.9c | 0.6 | 21.2b | 0.9 | 12.0a | 0.3 | 25.9a | 0.9 |
| Grasa tota | 27.1c | 2.1 | 30.36b | 1.6 | 41.4d | 1.4 | 9.5a | 1.2 |
| Grasa subcutánea | 34.4b | 1.7 | 29.3b | 2.4 | 42.0c | 1.6 | 16.9a | 1.5 |
| Grasa intermuscular | 42.8c | 1.9 | 51.6b | 2.9 | 35.7c | 0.7 | 69.0a | 1.6 |
| Grasa pélvica | 4.4 | 0.5 | 4.5 | 0.5 | 3.3 | 0.4 | 4.2 | 0.6 |
| Grasa renal | 16.4b | 1.3 | 14.6b | 1.2 | 19.0b | 1.1 | 9.9a | 0.8 |
| Grasa pélvica + renal | 22.8b | 1.5 | 19.1b | 1.3 | 22.3b | 1.2 | 14.1a | 0.9 |
| Total | 100.0 | | 100.0 | | 100.0 | | 100.0 | |
| RELACIONES BIOLÓGICAS | | | | | | | | |
| Músculo/hueso | 3.6b | 0.1 | 3.0a | 0.2 | 4.3c | 0.1 | 2.9a | 0.1 |
| Músculo/Grasa tota | 2.30c | 0.2 | 3.1ab | 0.32 | 1.1b | 0.1 | 4.6a | 0.7 |
| Grasa subcutánea/Grasa intermuscular | 0.8b | 0.1 | 0.6b | 0.1 | 1.2c | 0.1 | 0.2a | 0.1 |
| Grasa subcutánea/Grasa pélvica+renal | 1.6at | 0.1 | 1.7ab | 0.2 | 2.0c | 0.2 | 1.3a | 0.2 |

a ≠ b ≠ c ≠ d para $p \leq 0.01$

Proyecto 7659: OBTENCION DE ALFALFAS DE SECANO ADAPTADAS AL PASTOREO (1987-1991)

OBJETIVOS

Obtener cultivares de mielgas y de alfalfas de secano, que reúnan algunas de las siguientes cualidades: tolerancia al pastoreo, cobertura del suelo, persistencia y productividad en secano.

ESTADO ACTUAL

Se han evaluado 4.200 plantas aisladas correspondientes a 84 procedencias de mielgas (*Medicago sativa* L.) y 15 ecotipos y cultivares de origen nacional y extranjero. Las evaluaciones se han llevado a cabo mediante anotaciones planta por planta de carácter morfológico, fisiológico y agronómico.

Se han sembrado las 7 muestras de semilla de ecotipos de alfalfas de secano en peligro de extinción: 'Albaia', 'Ampurdan', y 'Alcoroches', recuperadas «in situ» a lo largo de 1987. Las muestras se han establecido en planta aislada y en siembra densa, en dos tipos de secano (350 y 500 mm/año) y en regadío.

Un ensayo de densidades de siembra, a razón de 13, 25, 50 y 100 plantas por m², se ha establecido un secano con el fin de conocer el n.º de plantas óptimo en condiciones de 350 mm de pluviometría anual. El estudio se lleva a cabo sobre mielgas y ecotipos de secano, indistintamente.

Se ha iniciado un estudio de idoneidad de diferentes cepas de *rizhobium* seleccionadas de inóculos recolectados en mielgas aragonesas. Se pretende con ello conocer el efecto de la inoculación sobre la productividad de las mielgas.

La incidencia de dos virosis de la alfalfa: mosaico y 'enations' y su forma de propagación ha comenzado a estudiarse sobre 115 líneas y cultivares de alfalfa, en colaboración con las Estaciones de Mejora de Plantas de Elvas (Portugal) y Montpellier (Francia). Se pretende con ello obtener información que permita obviar sus efectos sobre los programas de mejora.

I. DELGADO

Proyecto 8089: SISTEMAS DE PRODUCCION DE VACUNO DE MONTAÑA: ESTUDIO DE LOS FACTORES FISIOLÓGICOS, AMBIENTALES Y DE MANEJO QUE LOS CARACTERIZAN Y CONDICIONAN (1988-1991).

Actividad producción de vacuno en zonas de montaña

OBJETIVOS

- Contribuir a la caracterización productiva de las razas bovinas explotadas en el Pirineo Oscense (Parda Alpina y Pirenaica).
- Obtener información sobre las bases fisiológicas de la producción bovina en zonas de montaña y sobre las interacciones medio-producción en los sistemas ganaderos de montaña.

ESTADO ACTUAL

Durante 1988 se han realizado las siguientes experiencias:

- Efecto de la edad al primer parto sobre los rendimientos reproductivos y productivos en vacas con parto de primavera.

Se han comparado los resultados reproductivos (duración del anoestro post-parto, fertilidad) y productivos (peso de la vaca, peso de los terneros al nacimiento, producción de leche, peso de los terneros al destete, recuperación de peso en puerto, etc...) de dos lotes de vacas de raza Parda Alpina, cuyo primer parto ha tenido lugar, en primavera, con edades de 2,5 y 3 años, respectivamente. El lote de parto a 3 años se ha comparado, así mismo, con otro lote de vacas de raza Pirenaica sometido al mismo manejo.

De los resultados obtenidos, aún en elaboración, se pretenden destacar los siguientes:

- La duración del anoestro post-parto no se ha visto influenciada por la edad al primer parto ($45,4 \pm 17,8$ días en el lote de 2,5 años vs $49,4 \pm 15$ días en el lote de 3 años), presentando los animales de raza Pirenaica una menor duración del anoestro post-parto ($62,7 \pm 18$ días).
- Finalizado el periodo de cubriciones, la fertilidad ha sido comparable en los tres lotes, independientemente de la edad y raza de los animales.
- Los pesos de los terneros al nacimiento han sido 37,7 Kgs en el lote 2,5 años, 40,7 Kgs en el lote 3 años y 34,8 Kgs en el lote Pirenaicas 3 años. Al destete, los pesos han sido 212, 217 y 197 Kgs para los tres lotes, respectivamente.
- Efecto de dos niveles de alimentación post-parto sobre los rendimientos reproductivos y productivos en vacas con parto de otoño.

En esta experiencia, iniciada en septiembre, se pretende analizar la influencia de dos niveles alimenticios post-parto (100% y 80% de las necesidades) sobre los rendi-

mientos de vacas con un parto a la bajada de puerto sometidas a un mismo nivel de alimentación preparto.

- Efecto de dos niveles de alimentación pre-parto sobre los rendimientos reproductivos y productivos en vacas con parto de primavera.

En el mes de octubre, se realizaron dos lotes con vacas recién destetadas, sometiéndolas a dos niveles de alimentación preparto, desde la bajada de puerto hasta el parto (febrero 1989), los animales llegaron al parto con condición corporal cercana a 3 (lote Alto) o a 2 (lote Bajo), recibiendo un mismo nivel de alimentación durante el post-parto.

- Efecto de los factores de explotación sobre la duración del intervalo entre partos en ganaderías bovinas pirenaicas.

Se han proseguido los controles iniciados en años anteriores en 30 ganaderías privadas, con un censo total de 930 vacas, con la finalidad de analizar la influencia de diversos factores de manejo (raza, edad de la vaca, sexo de ternero, tipo de estabulación, opción productiva, mes del parto) sobre los rendimientos reproductivos.

Los primeros resultados analizados serán presentados, en los primeros meses de 1989, en una Tesis Master del C.I.H.E.A.M.

Producción forrajera en zonas de montaña

OBJETIVOS

Evaluar la producción forrajera, en cantidad y calidad, de praderas de siega pirenaicas bajo diferentes estrategias de manejo.

ESTADO ACTUAL

Se han iniciado una serie de experiencias, de cuatro años de duración, encaminadas a determinar la repercusión sobre la producción de praderas de siega en función de los siguientes factores:

- Riego
- Dosis de abonado nitrogenado
- Época de aprovechamiento (temprana o tardía)
- Tipo de aprovechamiento (partoreo - henificado - ensilado)

Dadas las diferencias anuales, en función del clima, los resultados serán analizados al final de los cuatro años de experiencia.

*R. REVILLA (coordinador del Proyecto), J. L. ALABART,
P. ALBERTI, X. ALIBES, A. AMELLA (IEPGE - CSIC),
I. BLASCO, A. BROCA (IEPGE - CSIC),
C. FERRER (IEPGE - CSIC), J. FOLCH,
M. MAESTRO (IEPGE CSIC), D. MARSICO, F. MUÑOZ, J. URIARTE*

Actividad cebo de terneros

Se realizó una experiencia de cebo de terneros Pardos comparando dos tipos de pienso. El lote testigo consumió un pienso de cebo compuesto por cebada, torta de soja, minerales y grasa animal; el otro lote de terneros consumió un pienso similar en el que la torta de soja se había sustituido por harina de alfalfa deshidratada. Al sacrificio se evaluaron las canales y se realizaron pruebas de calidad en la carne. Los resultados de esta experiencia se completarán con los de una segunda experiencia en que se compararán terneros Pardos y terneros Pirenaicos, cebados con piensos similares a estos.

Estas experiencias han tenido la colaboración de la Asociación Española de fabricantes de harinas y gránulos de alfalfa y forrajes.

P. ALBERTI

Actividad parasitológica

En 1989 se ha iniciado el estudio de epidemiología de las nematodosis gastrointestinales del ganado vacuno criado en zonas del Pirineo.

OBJETIVOS

- Estudiar la dinámica de contaminación de los pastos por huevos de nematodos gastrointestinales.
- Estudiar la evolución del pepsinógeno sanguíneo como parámetro indicador del momento y grado de infestación.
- Estudiar la evolución de las poblaciones de larvas infestantes en pastos de diferente altitud.

ESTADO ACTUAL

Los trabajos se han realizado sobre 24 vacas que han sido periódicamente muestreadas. Se observa que los niveles de eliminación de huevos en las heces son muy bajos, no superando en ninguna ocasión la cifra de 75 huevos/g de materia fecal, no obstante son manifiestas las diferencias de eliminación entre razas (Parda Alpina y Pirenaica).

La evolución de las poblaciones larvarias han sido estudiadas en 5 praderas representativas de las diferentes zonas de pastoreo y que por sus características son muy frecuentadas por los animales. Se ha observado que las poblaciones larvarias se mantienen durante todo el año, siendo particularmente importante la generación transi-vernante

J. URIARTE

Proyecto 8163: EFECTO DE DISTINTAS VARIABLES QUE INCIDEN EN LA FERTILIDAD DE LA OVEJA. SU INFLUENCIA EN LA INSEMINACION ARTIFICIAL.

OBJETIVOS

Valorar la incidencia de raza, época, lactación, presencia de machos, stress ambiental sobre el momento de ovulación y mortalidad embrionaria.

ESTADO ACTUAL

Este proyecto se lleva en colaboración con el Departamento de Reproducción Animal del INIA (Madrid).

En el S.I.A. de Zaragoza está previsto estudiar, principalmente, el efecto del stress sobre la mortalidad embrionaria y la aplicación de tratamientos para evitarla. El objetivo es aumentar la prolificidad de la oveja Rasa Aragonesa, principal limitación de dicha raza desde el punto de vista reproductivo.

1. Efecto del stress del esquilaio sobre los parámetros reproductivos.

En las cubriciones de primavera, el esquilaio interfiere en el momento de la cubrición. Se ha realizado el presente trabajo para valorar el efecto depresivo de dicho stress sobre salida en celo, tasa de ovulación, fecundidad, ciclicidad, mortalidad embrionaria. Las conclusiones finales han sido (Cuadro 1):

- Las pérdidas embrionarias aumentan el 40% realizando el esquilaio 4 días después de la cubrición.
- Realizando el esquilaio 20 días después de la cubrición, se provoca también una disminución de la supervivencia embrionaria del 20%, quizá por efecto del calor.

| Esquilaio | Tasa ovulación | Fecundidad (%) | Pérdidas embrionarias (%) |
|--------------------------|----------------|----------------|---------------------------|
| - 4 días de la cubrición | 2.23 | 115 | 2 |
| + 4 días de la cubrición | 2.44 | 81 | 38 |
| +20 días de la cubrición | 2.34 | 97 | 20 |

2. Utilización de tratamientos progestativos para reducir las pérdidas embrionarias. Se han realizado varios ensayos que estan en fase de elaboración de datos.

J. FOLCH, A. GARBAYO

Proyecto 8510: EPIDIDIMITIS POR BRUCELLA OVIS: LIPOPOLISACARIDO Y PROTEINAS DE MEMBRANA EXTERNA EN EL SERODIAGNOSTICO Y VACUNAS SUBCELULARES (1988-1989). (Coordinado: University of Cornell-Universidad de Navarra).

OBJETIVOS

- Estudio de los antígenos de *B. ovis* y su intervención en la respuesta inmune.
- Comparación de los antígenos de superficie de cepas de *B. ovis* de distintos orígenes.
- Comparación de los antígenos de superficie como potenciales vacunas.

ESTADO ACTUAL

El antígeno obtenido por extracción salina por calor es el más completo para fines diagnósticos. No hay diferencias antigénicas importantes entre cepas de origen geográfico diferente.

Se ha comenzado una experiencia de vacunación con 5 antígenos diferentes en un adyuvante con MDP, en comparación con Rev 1 para determinar su eficacia protectora frente a *B. ovis*.

J.M. BLASCO, M.P. JIMENEZ DE BAGÜES

TRABAJOS PUBLICADOS

PUBLICACIONES

- ALBERTI, P., SAÑUDO, C., LAHOZ, F., JAIME, J., TENA, T., 1988, «Características de la canal y la calidad de la carne de terneros cebados con dietas forrajeras y suplementados con distinta cantidad de pienso», *ITEA*, **76**: 3-14.
- ALIBES, X., MUÑOZ, F., 1988, «Hacia un uso mejor de la paja de cereal», *Surcos de Aragón*, **5**: 32-35.
- ALONSO, B., MORIYON, I., DÍAZ, R., BLASCO, J. M., 1988, «Enzyme-linked immunosorbent assay with *Brucella* Native hapten polysaccharide and smooth lipopolysaccharide», *J. Clin. Microbiol.*, **26** (12): 26-42.
- BLASCO, J. M., 1988, «La bruceosis en Aragón», *Surcos de Aragón*, **10**: 29-33.
- COLOMER-ROCHER, F., 1988, «Methode normalisée pour l'étude des caracteres quantitatifs et qualitatifs des carcasses ovines produites dans la Bassin Méditerranéen en fonction des systemes de production», in *Les carcasses d'agneaux et de chevreaux méditerranéens*, Ed. by Flamant et D. Gabiña, Commission des Communautés Europeennes, EUR 11479, FR. Luxemburg.
- COLOMER-ROCHER, F., MORAND-FEHR, P., KIRTON, A. H., DELFA, R., SIERRA ALFRANCA, I., 1988, «Métodos normalizados para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales caprinas y ovinas», *Cuadernos INIA*, **17**: Madrid.
- DELGADO, I., 1985, «La asociación festuca alta-trébol blanco en la cuenca media del Ebro. I. Incidencia de la dosis de siembra y de las aportaciones nitrogenadas sobre la proporción del trébol blanco», *Pastos*, **XV** (1/2): 105-113.
- , 1985, «La asociación festuca alta-trébol blanco en la cuenca media del Ebro. II. Incidencia del tipo de trébol blanco sobre la asociación», *Pastos*, **XV** (1/2): 115-124.
- FOLCH, J., COGNIE, Y., SIGNORET, J. P., 1988, «Use of the "ram effect" for manipulation of the timing of onset and establishment of regular cycles and pregnancy in the ewe», *World Review of Animal Production*, **24**: 2.
- FOLCH, J., MONTJOI, Y., ALABART, J. L., TERQUI, M., 1988, «Effects of passive immunisation against testosterone in Rasa Aragonesa ewes», *Productions Animales* (accepted).
- MANRIQUE, E., SÁEZ, E., REVILLA, R., 1987 (aparecido en 1988), «Incidencia de la base forrajera en la economía de explotaciones lecheras sobre praderas», *Pastos*, **117** (1-2): 15-21.
- MANRIQUE, E., REVILLA, R., 1988, «Las necesidades de mano de obra en las actividades ganaderas», en: Estructura del subsector ganadero en Aragón, Ocaña, M., editor, *Trabajos del IEP-GE*, **63**: 119-136.
-

-
- MARÍN, C. M., JIMÉNEZ DE BAGÜES, M. P., BLASCO, J. M., 1988, «Estado actual de la brucelosis bovina. Alternativas para su control», *Frisona Española*, nov.-dic., 118-121.
- PURROY, A., 1988, *La cría del toro bravo. Arte y progreso*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 180 pp.
- PURROY, A., HUALDE, J. M.^a, RECARTE, R., 1988, «Ordeño mecánico en ovejas de raza Lacha», *Navarra Agraria*, **30**: 55-59.
- PURROY, A., SEBASTIÁN, I., BAUCCELLS, M., 1988, *Relations entre la note d'état corporel («Body Condition Score») et certains paramètres estimateurs de l'état corporel des brebis adultes de race RA et F; (Ro x RA)*, CEECIHEAM, Rapport EUR 11497 Fr, 145-157.
- REVILLA, R., MANRIQUE, E., 1988, «Los Pirineos centrales», en: "Sistemas ganaderos de montaña", artículo colectivo coordinado por FILLAT, F., *Agricultura y Sociedad*, **46**: 138-146.
- SÁEZ, A., REVILLA, R., OCAÑA, C., SÁEZ, E., 1988, «Las producciones ganaderas», en: "Estructura del subsector ganadero en Aragón", Ocaña, M., editor, *Trabajos del IEPGE*, **63**: 85-118.
- VALDERRÁBANO, J., DELGADO, I., 1983, «Influencia del pastoreo invernal sobre la producción de ceda da grano. Incidencia del abonado», *Pastos*, **XIII** (1/2): 115-123.
- VALDERRÁBANO, J., LAHOZ, F., 1988, «Una nota sobre el crecimiento de corderos en el pasto respecto a los acapados en pienso», *ITEA*, **74**: 37-339.
- VALDERRÁBANO, J., RAMÓN, J. P., BARBERÁN, M., 1988, «Morphological alterations in the reproductive organs of ewe lambs reared on lucerne», *Animal Production*, **47**: 271-274.
- VALDERRÁBANO, J., URIARTE, J., 1988, «Efecto de la suplementación con harina de pescado sobre la ingestión y producciones de ovejas lactantes en pastoreo de nabo forrajero (*Brassica campestris* var. Rapa)», *ITEA* **78**.

COMUNICACIONES

- ALABART, J. L., FOLCH, J., 1988, *Immunisation against androstenedione in Rasa Aragonesa ewes to two moderate feeding levels in winter*, 11th Int. Cong. on Anim. Reprod. and I.A., Dublin, 488.
- ALIBES, X., MUÑOZ, F., JOY, M., 1988, *Aspectos tecnológicos del tratamiento de paja de cereal con urea. Datos preliminares. «Nuevas fuentes de alimentos para la producción animal»*, ETS Ing. Agrónomos, Córdoba, septiembre 1988, 17 pp.
- DELGADO, I., 1988, *Evaluación productiva de diferentes tipos de alfalfas en seco*, XXVIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos, 6-10 junio, Jaca (Huesca).
- DELGADO, I., JOY, M., 1988, *Utilización forrajera de los cereales de invierno en secanos áridos. Primeros resultados*, XXVIII Reunión Científica de la sociedad Española para el Estudio de los Pastos, 6-10 junio, Jaca (Huesca).
- DELGADO, I., 1988, *Characterization of the cultivated Spanish ecotypes Eucarpia-Medicago sativa group meeting*, 12-17 septiembre, Radzikow (Polonia).
- FOLCH, J., ALABART, J. L., COCERO, M. J., COGNIE, Y., 1988, *Antibody titres modify embryo survival and reproductive performance in Rasa Aragonesa ewes after androgen immunoneutralisation*, 11th Int. Cong. on Anim. Reprod. an I.A., Dublin, 492.
- PURROY, A., G.^o-BELLENGUER, S., GONZÁLEZ, J. M., BARBERÁN, M., GASCÓN, M., 1988, *Estudio de las degeneraciones musculares en ganado bravo y su relación con la falta de fuerza exhibida durante la lidia*, V Congreso internacional Taurino, Jerez, 5-8 abril.

-
- PURROY, A., G.^o-BELLENGUER, S., GONZÁLEZ, J. M., GASCÓN, M., REVUELTA, D., 1988. *Plasma selenium concentration and its relationship with the activity of GSHPx and some plasma enzymes (CK, LDH, AST)*, Second International Congress on Trace Elements in Medicine and Biology, March, Avoriaz (France).
- PURROY, A., JAIME, C., MUÑOZ, F., ALIBES, X., 1988. *Capacidad de ingestión de paja tratada con amoníaco en ovejas RA después del destete. Relación entre la paja y el concentrado consumidos*, III Reunión Científica sobre Nuevas Fuentes de Alimentos para la Reproducción Animal, 28-30 septiembre, Córdoba.
- REVILLA, R., ALBERTI, P., 1988. *Crecimientos en puerto de novillas de raza Parda Alpina y Pirenaica*, Actas XXVIII Reunión Científica de la SEEP, 433-437, Jaca.
- REVILLA, R., MANRIQUE, E., ALBERTI, P., SÁEZ, E., 1988. *La producción ganadera en el Pirineo: La explotación del ganado bovino*, Ponencia XXVIII Reunión Científica de la SEEP, Jaca, 38 pp.

TESIS

- ALABART, J. L. *Aumento de la prolificidad en ganado ovino mediante la inmunización contra esteroides*, Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Zaragoza, 1988.
- ASSIOUA, Mohamed, *Digestibilité "in sacco" et caractéristiques de la digestion dans le rumen des pailles et cannes de maïs*, Rapport de stage, 1988, 49 pp.
- Joy, M., *Utilización forrajera de los cereales de invierno*, Tesis de Master, IAMZ, Zaragoza, junio 1988.
- MARÍN, C. M., *Estudio comparativo de distintas pruebas diagnósticas y ensayos de tratamiento y profilaxis en bruceosis*, Tesis Doctoral, Facultad de Veterinaria, Zaragoza, julio 1988.
- ROCA, M., *Actividad sexual de los moruecos lie de France y Fleischschaf*, Tesis Doctoral, Facultad de Veterinaria, Barcelona, 1988.
- SURRA, J., *Sustitución de la torta de soja por leguminosas granic en el pienso para engorde de corderos*, Tesis de Master, IAMZ, Zaragoza, 1988.

**DATOS METEOROLOGICOS
DE
LA FINCA DEL SERVICIO
DE INVESTIGACION AGRARIA
DURANTE 1988**

RESUMEN CLIMATOLOGICO DE LA FINCA EXPERIMENTAL
DEL SERVICIO DE INVESTIGACION AGRARIA DE LA D.G.A
AÑO 1988
ESTACION S.I.A.
DATOS CLIMATICOS MEDIOS

| MES | TEMPERATURAS °C | | N.° días T° < | LLUVIA (mm) | | INSOL. TOTAL (horas) | VIENTO RECORR. (Km) | VIENTO EVAPORACION | | | | | | TEMPERATURA DEL SUELO | | | | | | HUMEDAD RELATIVA % | | | | |
|-------|-----------------|------|------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------|-------------|-------|-------|-------|------|-----------------------|------|-------|------|--------|------|-----------------------|------|-----|------|-----|
| | Máx. | Mín. | | Máx. N.° días 1 día | Mín. N.° días 1 día | | | (1) (cm) | (2) (cm) | 8 h | | 10 cm | | 20 cm | | 50 cm | | 100 cm | | Máx. | Mín. | | | |
| | | | | | | | | | | Mayor | Menor | 8 h | 13 h | 8 h | 13 h | 8 h | 13 h | 8 h | 13 h | | | 8 h | 13 h | 8 h |
| F | 13,3 | 3,5 | 8,3 | 17,5 | -1 | 1 | 63 | 145,4 | 3248,8 | 4,85 | 4,12 | 6,8 | 8,4 | 6,9 | 7,2 | 8,5 | 8,6 | 9,2 | 9,3 | 9,3 | 99 | 62 | 80 | |
| F | 13,7 | 1,3 | 7,5 | 19 | -4,5 | 10 | 2,5 | 176,8 | 5708 | 6,75 | 7,64 | 4,9 | 8,1 | 6,5 | 6,8 | 7,5 | 7,5 | 9,3 | 9,3 | 9,3 | 95 | 50 | 72 | |
| M | 17,4 | 4,4 | 10,9 | 24,5 | -5,1 | 3 | 1,05 | 274 | 7772 | 14,3 | 15,4 | 7 | 10,5 | 8,1 | 9,1 | 8,5 | 8,5 | 9,3 | 9,4 | 9,4 | 91 | 44 | 67 | |
| A | 18,3 | 8,4 | 13,3 | 23,5 | 0,5 | - | 139,5 | 4848 | 11,3 | 11,0 | 10,8 | 13,4 | 12,6 | 12,9 | 12,3 | 12,3 | 12,3 | 17 | 12 | 12 | 98 | 55 | 76 | |
| M | 22,8 | 10,4 | 16,5 | 26,7 | 6,8 | - | 41,5 | 256,2 | 3777 | 16,3 | 16,6 | 14,5 | 18,5 | 16,7 | 17,3 | 16,1 | 16 | 15 | 14,9 | 14,9 | 98 | 46 | 72 | |
| J | 24,8 | 12,9 | 18,8 | 31,5 | 8,5 | - | 70,4 | 239,4 | 4720 | 17,86 | 18,66 | 16,4 | 20,6 | 19 | 19,7 | 18,4 | 18,5 | 17,3 | 17,5 | 17,5 | 95 | 46 | 70 | |
| J | 30,9 | 15,2 | 23 | 39,5 | 24 | - | 1,6 | 4013 | 23,1 | 25,7 | 18,9 | 22,7 | 17,4 | 22,6 | 21 | 21,5 | 19,6 | 19,9 | 19,9 | 19,9 | 91 | 38 | 64 | |
| A | 31,6 | 15,5 | 23,5 | 37,5 | 25 | - | 12,5 | 344,6 | 3937 | 21,4 | 23,2 | 20,6 | - | 23,1 | - | 22,3 | - | 20,6 | - | 20,6 | - | 94 | 36 | 65 |
| S | 27,7 | 12,5 | 20,1 | 37,5 | 5,5 | - | - | 267 | 4104 | 14,97 | 16,98 | 17,5 | 20,4 | 20 | 20,6 | 19,8 | 19,9 | 19,7 | 19,8 | 19,8 | 92 | 35 | 63 | |
| O | 22,3 | 10,2 | 16,2 | 28,5 | 6,0 | - | 59,2 | 176,7 | 2353 | 8,72 | 8,62 | 13,4 | 16,3 | 15,5 | 16,3 | 15,7 | 15,8 | 16,6 | 16,6 | 16,6 | 97 | 49 | 73 | |
| N | 15,4 | 5,6 | 10,4 | 21,5 | -8,0 | 9 | 13,4 | 131,7 | 2357 | 3,04 | 2,43 | 9,5 | 10,8 | 12,3 | 11,6 | 12,1 | 12,3 | 14,0 | 14 | 14 | 98 | 57 | 77 | |
| D | 10,7 | 1,7 | 6,2 | 16,5 | -4,0 | 14 | - | 178,3 | 4223 | 6,84 | 6,64 | 3,9 | 4,9 | 5,5 | 5,7 | 5,9 | 5,9 | 8,8 | 8,8 | 8,8 | 92 | 59 | 75 | |
| | | | | | | | 37 | 404,6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | 37 | 404,6 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media | 20,7 | 8,4 | 14,5 | | | | | 2695,4 | 51060,8 | 149,4 | 157,0 | 12 | 13,6 | 14,0 | 14,3 | 14,3 | 14,3 | 14,3 | 14,3 | 14,3 | 95 | 48 | 71 | |

(1) TANQUE SOBRE SUELO CON CFSPFD.
(2) TANQUE SOBRE SUELO DESNUDO

RESUMEN CLIMATICO POR DECENAS
AÑO 1988
ESTACION S.I.A.

| MES | DEC. | T °C | | | H % | | | LLUVIA (mm) | RECORRIDO VIENTO (km/día) | INSOLACION (hor./día) | EVAPORAC. (cm/día) | | OSCILACION TERMICA MAXIMA °C |
|-----------|------|------|------|------|-----|----|----|----------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------|------|---------------------------------------|
| | | M | m | m̄ | M | m | m̄ | | | | 1ª | 2ª | |
| ENERO | 1ª | 13,3 | 2,9 | 8,1 | 98 | 58 | 78 | 0,17 | 89,1 | 7,8 | 0,09 | 0,09 | 16,5 |
| | 2ª | 11,9 | 5,2 | 8,5 | 100 | 72 | 86 | 3,1 | 69,7 | 1,9 | 0,05 | 0,06 | 10,0 |
| | 3ª | 14,5 | 2,6 | 8,4 | 99 | 57 | 78 | 2,7 | 151,1 | 4,4 | 0,30 | 0,23 | 16,0 |
| | ̄ | 13,3 | 3,5 | 8,3 | 99 | 62 | 80 | 2,03 | 104,8 | 4,7 | 0,15 | 0,16 | 16,5 |
| FEBRERO | 1ª | 14,9 | 2,3 | 8,6 | 95 | 50 | 72 | 0,2 | 144 | 6,28 | 0,21 | 0,25 | 16,7 |
| | 2ª | 14,1 | 0,1 | 7,1 | 99 | 50 | 74 | 0,05 | 124,1 | 5,64 | 0,19 | 0,19 | 18,9 |
| | 3ª | 12 | 1,5 | 6,8 | 92 | 49 | 70 | - | 336,3 | 6,4 | 0,30 | 0,36 | 14,5 |
| | ̄ | 13,7 | 1,3 | 7,5 | 95 | 50 | 72 | 0,08 | 198,8 | 6,1 | 0,23 | 0,26 | 18,9 |
| MARZO | 1ª | 12,7 | 2,2 | 7,4 | 90 | 48 | 69 | - | 347,6 | 8,9 | 0,42 | 0,43 | 18,6 |
| | 2ª | 20,7 | 4,8 | 12,7 | 93 | 38 | 65 | - | 193,5 | 7,5 | 0,40 | 0,45 | 21,5 |
| | 3ª | 18,6 | 6,0 | 12,3 | 91 | 45 | 68 | - | 214,6 | 10,0 | 0,61 | 0,59 | 19,0 |
| | ̄ | 17,4 | 4,4 | 10,9 | 91 | 44 | 67 | - | 250,7 | 8,8 | 0,46 | 0,49 | 21,5 |
| ABRIL | 1ª | 15,7 | 4,8 | 10,5 | 99 | 58 | 78 | 8,2 | 168 | 4,7 | 0,30 | 0,29 | 14,5 |
| | 2ª | 20,5 | 11,1 | 15,8 | 98 | 59 | 78 | 2,9 | 146 | 5,7 | 0,45 | 0,42 | 12,7 |
| | 3ª | 18,6 | 8,5 | 13,5 | 97 | 50 | 74 | 2,8 | 171,2 | 6,3 | 0,38 | 0,38 | 16,2 |
| | ̄ | 18,3 | 8,4 | 13,3 | 98 | 55 | 76 | 4,6 | 161,7 | 5,5 | 0,37 | 0,36 | 16,2 |
| MAYO | 1ª | 21,3 | 9,7 | 15,5 | 98 | 50 | 74 | 0,51 | 117,3 | 6,6 | 0,39 | 0,39 | 16,3 |
| | 2ª | 22,8 | 10,2 | 16,4 | 97 | 45 | 71 | 1,7 | 119,0 | 8,8 | 0,55 | 0,56 | 14,0 |
| | 3ª | 24,2 | 11,2 | 17,7 | 98 | 43 | 70 | 1,7 | 128,6 | 9,2 | 0,62 | 0,63 | 18,5 |
| | ̄ | 22,8 | 10,4 | 16,5 | 98 | 46 | 72 | 1,3 | 121,8 | 8,2 | 0,52 | 0,52 | 18,5 |
| JUNIO | 1ª | 23,2 | 11,9 | 17,6 | 91 | 48 | 70 | 1,9 | 239,2 | 9,0 | 0,7 | 0,71 | 21 |
| | 2ª | 25 | 12,4 | 18,7 | 99 | 44 | 72 | 2,67 | 113,3 | 8,6 | 0,53 | 0,56 | 18 |
| | 3ª | 26,3 | 14,4 | 20,3 | 96 | 47 | 71 | 2,46 | 119,5 | 6,29 | 0,55 | 0,59 | 15 |
| | ̄ | 24,8 | 12,9 | 18,8 | 95 | 46 | 70 | 2,34 | 157,3 | 8,0 | 0,59 | 0,62 | 21 |
| JULIO | 1ª | 28,5 | 14,3 | 21,4 | 94 | 37 | 65 | - | 101,1 | 9,87 | 0,68 | 0,73 | 18,5 |
| | 2ª | 30,8 | 15,0 | 22,9 | 89 | 39 | 64 | 0,16 | 172,0 | 12,27 | 0,77 | 0,88 | 21,5 |
| | 3ª | 33,1 | 17,8 | 24,6 | 89 | 39 | 64 | - | 106,9 | 10,6 | 0,78 | 0,87 | 22,0 |
| | ̄ | 30,9 | 15,2 | 23,0 | 91 | 38 | 64 | 0,05 | 129,4 | 10,9 | 0,74 | 0,82 | 22,0 |
| AGOSTO | 1ª | 32,6 | 16,1 | 24,2 | 94 | 36 | 65 | 1,25 | 120,8 | 11,6 | 0,79 | 0,81 | 23,5 |
| | 2ª | 33,4 | 16,6 | 25 | 91 | 34 | 62 | - | 105,6 | 11,1 | 0,62 | 0,67 | 19,5 |
| | 3ª | 28,9 | 14,1 | 21,5 | 97 | 38 | 67 | - | 152,6 | 10,7 | 0,66 | 0,75 | 23,0 |
| | ̄ | 31,6 | 15,5 | 23,5 | 94 | 36 | 65 | 0,4 | 127 | 11,1 | 0,69 | 0,75 | 23,5 |
| SETIEMBRE | 1ª | 31,5 | 14,9 | 23,2 | 96 | 33 | 64 | - | 77,2 | 9,4 | 0,53 | 0,52 | 22,5 |
| | 2ª | 24,5 | 11,6 | 18 | 88 | 37 | 63 | - | 248,0 | 9,3 | 0,58 | 0,66 | 19,5 |
| | 3ª | 27,1 | 11,1 | 19,1 | 93 | 37 | 65 | - | 85,2 | 8,1 | 0,38 | 0,44 | 21,0 |
| | ̄ | 27,7 | 12,5 | 20,1 | 92 | 35 | 63 | - | 136,8 | 8,9 | 0,49 | 0,54 | 22,5 |
| OCTUBRE | 1ª | 25,5 | 10,7 | 18,1 | 94 | 40 | 67 | - | 89,4 | 7,12 | 0,35 | 0,37 | 17,5 |
| | 2ª | 20,7 | 11,9 | 16,3 | 97 | 53 | 75 | 5,92 | 104,2 | 4,7 | 0,34 | 0,34 | 13,5 |
| | 3ª | 21 | 8,3 | 14,6 | 100 | 54 | 77 | - | 38,0 | 5,5 | 0,18 | 0,15 | 16,0 |
| | ̄ | 22,3 | 10,2 | 16,2 | 97 | 49 | 73 | 1,9 | 75,9 | 5,7 | 0,28 | 0,28 | 17,5 |
| NOVIEMBRE | 1ª | 19,4 | 11,6 | 15,5 | 99 | 63 | 81 | 0,37 | 55,6 | 3,95 | 0,11 | 0,09 | 11,5 |
| | 2ª | 16,7 | 8,7 | 12,7 | 97 | 67 | 82 | 0,62 | 97,5 | 3,46 | 0,18 | 0,07 | 14,0 |
| | 3ª | 10,1 | -3,6 | 3,2 | 98 | 42 | 70 | 0,35 | 82,6 | 5,76 | 0,10 | 0,07 | 18,2 |
| | ̄ | 15,4 | 5,6 | 10,4 | 96 | 57 | 77 | 0,44 | 78,5 | 4,39 | 0,10 | 0,08 | 18,2 |
| DICIEMBRE | 1ª | 13,4 | 6,1 | 9,8 | 86 | 52 | 69 | - | 184,8 | 8,19 | 0,31 | 0,28 | 11,0 |
| | 2ª | 12,5 | -0,3 | 6,1 | 93 | 44 | 69 | - | 176,6 | 6,9 | 0,34 | 0,35 | 16,8 |
| | 3ª | 8,6 | -0,3 | 3,1 | 97 | 78 | 87 | - | 55,1 | 2,5 | 0,03 | 0,03 | 14,5 |
| | ̄ | 10,7 | 1,7 | 6,2 | 92 | 59 | 75 | - | 136,2 | 5,7 | 0,22 | 0,21 | 16,8 |