



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

PROGRAMA DE MANZANO DE SIDRA

MEMORIA 1993

**SERIE
MEMORIAS
Nº. 1 / 95**

Instituto de Experimentación
y Promoción Agraria.

PROGRAMA DE MANZANO DE SIDRA

MEMORIA 1993

AUTORES:

ENRIQUE DAPENA DE LA FUENTE

**SERIE
MEMORIAS
Nº. 1 / 95**

PROGRAMA DE MANZANO DE SIDRA

INSTITUTO DE EXPERIMENTACIÓN Y PROMOCIÓN AGRARIA

*Edita: Consejería de Medio Rural y Pesca.
Instituto de Experimentación y Promoción Agraria.*

D.L.: AS-303-1995

PROGRAMA DE MANZANO DE SIDRA

Equipo investigador:

Enrique Dapena de la Fuente ⁽¹⁾
M^a Dolores Blazquez Noguero ⁽¹⁾
Juan José Mangas Alonso ⁽¹⁾
Javier Moreno Fernández ⁽¹⁾
Carmen Cabranes Benduero ⁽¹⁾
M^a Paz González Calvo ⁽¹⁾
Norman Fernández Tascón ⁽¹⁾
Domingo Blanco Gomís ⁽²⁾
M^a Dolores Gutiérrez Alvarez ⁽²⁾

⁽¹⁾ Instituto de Experimentación y Promoción Agraria

⁽²⁾ Facultad de Químicas. Universidad de Oviedo

Proyecto INIA 8567: Selección varietal y evaluación de técnicas de cultivo en manzano de sidra

Objetivos

- Evaluación agronómica y tecnológica de variedades.
- Selección de una primera generación de variedades.
- Programa de mejora genética.
- Estudios relacionados con la evaluación de técnicas de cultivo.

Metodología

Dado el importante reservorio genético de manzano existente en la región y en las plantaciones-colección del Instituto de Experimentación y Promoción Agraria (IEPA) se consideraba imprescindible evaluar el comportamiento agronómico (desarrollo vegetativo, estructura de ramificación, tipo de fructificación, época de floración y de maduración, nivel productivo, tendencia genética a la alternancia bianual de cosechas, nivel de sensibilidad o resistencia frente a hongos y artrópodos perjudiciales), y tecnológico (parámetros globales indicadores del valor tecnológico y algunos constituyentes bioquímicos) de las variedades disponibles para proceder a la selección de las que resultasen globalmente de un mayor interés. Para desarrollar este apartado se ha utilizado diversa metodología: descriptores IBGPR, UPOV, técnicas disponibles en el IEPA, técnicas utilizadas en el INRA de Angers, INRA de Rennes, Horticultural Research Institute de East Malling, Service Technique del CFC, Verger Conservatoire Ecomusée La Marqueze (Landes) y métodos de trabajo adaptados o puestos a punto en el transcurso del proyecto.

En el programa de mejora genética, diseñado con la colaboración de M. Yves LESPINASSE, Responsable del Programa de Mejora Genética de Manzano y actual director de la Station d'Amélioration de Angers, se puso énfasis en los siguientes caracteres: resistencia al moteado de carácter oligogénica (Sistema Vf), elevada resistencia al fuego bacteriano, chancro y oidio, mejora de la productividad, tendencia a cuajar sólo uno o dos frutos por inflorescencia y la calidad tecnológica de los frutos. Los métodos empleados han sido principalmente los que se

siguen en el INRA de Angers, aunque también se han tenido en cuenta las investigaciones que se realizan en otros centros de investigación: Horticulture Research Institute (HRI) de East Mailing (Reino Unido), la Station del INRA de Burdeos (Francia), la New York State Agricultural Station en la Universidad de Cornell de Geneva (Estados Unidos), la de Wageningen (Holanda), de Ahrensburg y de Dresde (Alemania), de Wädenswill (Suiza), la Station DSIR en Havelock North (Nueva Zelanda), etc.

La necesidad de afrontar una mayor intensificación del cultivo del manzano de sidra para facilitar una mayor precocidad de fructificación y facilitar un manejo más eficiente y cómodo de las plantaciones, nos llevó a realizar investigaciones sobre las innovaciones técnicas que se requerían introducir, sin perder de vista las exigencias de calidad de la manzana de sidra ligada a un manejo tradicional de bajo impacto ambiental.

Dado que el sistema de cultivo en eje vertical se adaptaba bien a la tendencia de dominancia del eje que presentan la mayor parte de las variedades de manzano de sidra, en este proyecto se estudiaron las condiciones precisas de manejo de los diferentes tipos de variedades en este sistema de cultivo y el nivel de respuesta y eficacia productiva que se podía lograr con el mismo. Las observaciones se efectuaron en 3 plantaciones experimentales y tres fincas colaboradoras.

En el año 1991 se puso en marcha un ensayo para conocer las diferencias que se establecían a nivel productivo y de condiciones de manejo entre los sistemas de formación "eje vertical" y "solen", en este ensayo se utilizaron el portainjertos M 9 y 6 variedades. Al mismo tiempo, se llevó a cabo otro ensayo para comparar la repercusión de los portainjertos MM 106 y M 9 en la evolución productiva y condiciones de manejo, utilizando el sistema de cultivo de eje vertical y 6 variedades.

Con el objeto de conocer el grado de eficacia de ciertas técnicas de fertilización de bajo impacto ambiental se procedió en plantaciones experimentales del IEPA y fincas colaboradoras a realizar una fertilización de tipo orgánico, realizando un seguimiento que nos permitiera valorar la evolución de ciertos parámetros edáficos, el desarrollo vegetativo de los árboles y su nivel de producción.

Para poder determinar el efecto de diferentes técnicas de fertilización en la mayor o menor acumulación de nitratos o nitritos en hojas y su posible incidencia en la vulnerabilidad al ataque de determinados parásitos se consideró conveniente poner a punto una técnica de análisis de nitratos y nitritos, trabajo que se llevó a cabo por D. BLANCO y Col. en el Departamento de Química Física y Analítica de la Universidad de Oviedo.

A fin de aproximarse al conocimiento de la comunidad entomológica de las plantaciones de manzano de sidra fue abordada por el Laboratorio de Zoología del Departamento de Biología de Organismos y Sistemas un muestreo, identificación y cuantificación de las poblaciones de artrópodos presentes en una plantación en la que no se realizaba ningún tratamiento desde el año 1987, el muestreo fue efectuado en 1990 y la identificación y cuantificación en 1990/1991.

Resultados

Evaluación agronómica y tecnológica

1. DESARROLLO VEGETATIVO

Existen variaciones importantes en el desarrollo vegetativo de las 121 variedades asturianas estudiadas, de tal modo que en el 5º año de cultivo nos encontramos con variedades muy vigorosas como Parda Carreño, Fresnosa, Obdulina, Loroñesa, Parda Blanquera, que presentan

Por otra parte, se ha constatado que la floración ha resultado más precoz en el año 1992 para el conjunto de las variedades excepto las que tienen menos exigencias de frío como Coloradona, dado que este fue el año con invierno más frío seguido de los años 1993, 1991 y 1989, resultando el más templado el año 1990, en el que se retrasó mucho la floración y algunas variedades con mayores exigencias de frío tuvieron dificultades para florecer.

Para el conjunto de las variedades estudiadas existe un predominio de variedades con floración bastante tardía y tardía.

b) Polinización

A fin de poder determinar el potencial polinizador de variedades que coincidieran en la misma época de floración en el año 1993 se efectuaron algunos cruzamientos intervarietales, cuyos resultados se resumen en la tabla I.

CRUZAMIENTO	AÑO	N.º INFL.	N. FLORES	N. FRUTOS CUAJADOS	% FRUTOS CUAJADOS	SEMILL FRUTO
BLANQUINA x VERDIALONA	1993	100	300	103	34	6,7
XUANINA x BLANQUINA	1993	100	300	26	8	-
PERICO x COLLAOS	1993	100	300	70	23	5,4
PERICO x LIMÓN MONTES	1993	100	300	127	42	6,1
PERICO x RAXAO	1993	100	300	79	26	-
RAXAO x LIMÓN MONTES	1993	100	300	102	34	6,4
RAXAO x PERICO	1993	100	300	87	29	5,3

De los mismos se puede concluir, que todos los cruzamientos efectuados han dado un resultado satisfactorio, excepto Xuanina x Blanquina, de tal modo que Collaos, Limón Montés y Raxao se pueden utilizar como polinizador de Perico; Limón Montés y Perico de Raxao. Destaca Limón Montés por su eficacia polinizadora, tanto en cuanto a porcentaje de cuajado como en número de semillas/fruto. Estos trabajos deben continuarse con otras variedades seleccionadas y preseleccionadas.

3.- COMPORTAMIENTO FITOSANITARIO. SENSIBILIDAD A HONGOS PATÓGENOS

Moteado (*Venturia inaequalis*)

Los estudios efectuados en el período 1989-92 en las parcelas experimentales de variedades asturianas nos han permitido conocer el comportamiento de una población de 121 variedades respecto al grado de resistencia de carácter poligénico a *Venturia inaequalis*. En base a los valores medios para cada variedad en dicho período se ha elaborado un histograma de frecuencias de las variedades agrupadas en 6 niveles de sensibilidad: 1. Muy poco sensibles (0,0-0,5), 2. Poco sensibles (0,6-0,9), 3. Algo sensibles (1-1,7), 4. Bastante sensibles (1,8-2,4), 5. Sensibles (2,5-3,0), 6. Muy sensibles (>3), véase figura 2. Un 39,52 de las variedades estudiadas presentan una elevada resistencia de tipo poligénica, niveles 1 y 2, entre las que se encuentran la mayor parte de las variedades preseleccionadas, Blanquina, Collaos, De la Riega (s), Durán Encarnado, Durona de Tresali, Ernestina, Fresnosa, Mariñana, Perico, Solarina, Verdialona y Xuanina.

En las nuevas plantaciones experimentales de eje vertical se puede destacar que durante los primeros años ha sido mucho menor la incidencia del moteado, debido a una menor cobertura de ramas y hojas que favorecía una mejor insolación y aireación, disminuyendo las condiciones de humedad, ello unido a una menor incidencia general en el año 1990, dadas las condiciones menos favorables a la expansión de *Venturia inaequalis*. Sin embargo, los resultados obtenidos en el año 1991, 1992 y 1993 en las parcelas de eje vertical y portainjertos clonal MM 106 son

comparables a los obtenidos en las parcelas adultas de cultivo tradicional (patrón franco y formación a todo viento). También se constata la escasa incidencia en las parcelas de ensayo de variedades preseleccionadas como consecuencia de su elevada resistencia, siendo únicamente destacable por su mayor sensibilidad Teórica, Clara, Paraguas, Coloradona y Repinaldo Gozón.

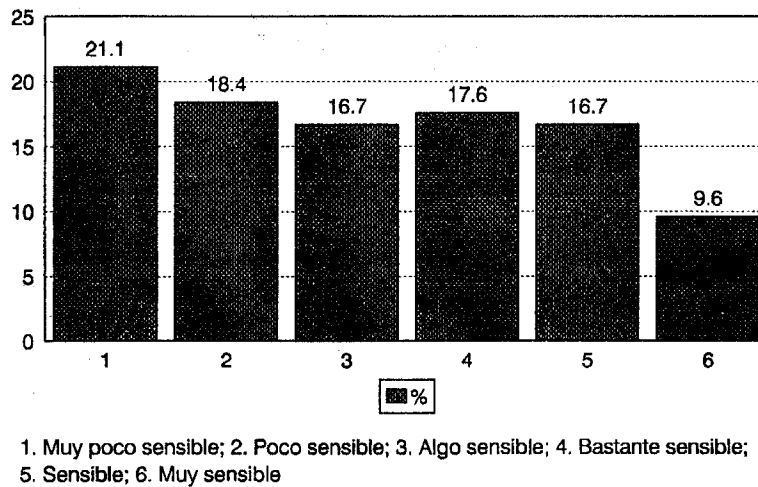


Figura 2.-Histograma de niveles de sensibilidad al moteado

Chancro (*Nectria galligena*)

En las plantaciones-colección en cultivo tradicional la segunda enfermedad criptogámica es el chancro europeo causado por *Nectria galligena* como ocurre de un modo general en la región. Ello contrasta con lo observado en las plantaciones experimentales de eje vertical sobre el portainjertos MM106 donde la incidencia del hongo *Nectria galligena* ha sido irrelevante, probablemente una de las causas haya sido debido a que el pulgón lanígero *Eriosoma lanigerum*, vector relativamente importante de transmisión de este hongo, no ha tenido tampoco ninguna incidencia en estas plantaciones así como al moderado nivel de fertilización nitrogenada aportada y la mejor aireación.

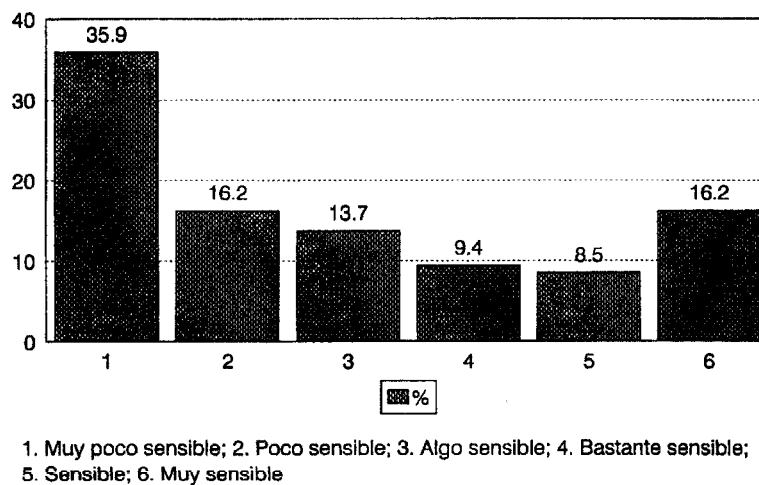


Figura 3.-Histograma de niveles de sensibilidad al Chancro.

Por tanto, los resultados que se presentan son los que se refieren a los obtenidos en los estudios efectuados en las plantaciones colección sobre portainjertos franco y cultivo de tipo tradicional durante el periodo 1989-92, en las que se ha estudiado la incidencia de este hongo y evaluado el nivel de sensibilidad al mismo en 117 variedades asturianas.

En la figura 3 se reflejan los porcentajes de variedades encuadradas dentro de los diferentes grupos de sensibilidad, un 52,1 % de las variedades presentan una baja sensibilidad a este hongo, entre las cuales se encuadran las seleccionadas Raxao, Regona, De la Riega, y la mayor parte de las preseleccionadas, únicamente las variedades Perezosa, Fresnosa y Perico son algo sensibles.

Oidio (Podosphaera leucotricha)

En cuanto al oidio los resultados nos permiten concluir que si bien en casi todas las variedades encontramos algo de incidencia del hongo *Podosphaera leucotricha* en nuestras condiciones climatológicas un porcentaje importante de variedades asturianas presentan una intensidad de oidio baja o muy baja (59,1 %). En la figura 4 se presenta el histograma de frecuencias del número de variedades encuadradas en los diferentes niveles de sensibilidad al oidio establecidos.

La mayor parte de las variedades seleccionadas y preseleccionadas presentan un buen comportamiento respecto a este parásito, únicamente Clara, Limón Montés, Perico y Verdialona son algo sensibles.

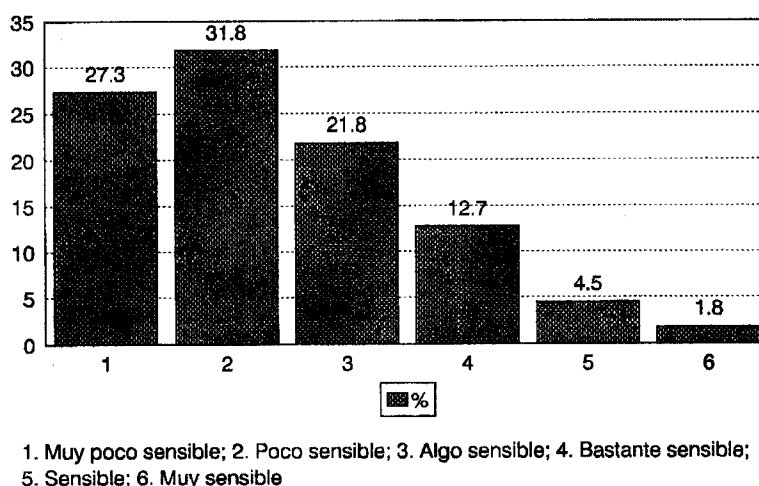


Figura 4.-Histograma de niveles de sensibilidad al Oidio.

Monilia (Monillia fructigena)

En lo que se refiere a la podredumbre de fruto causada por el hongo *Monillia fructigena* se puede resaltar que algunas variedades presentan cierta sensibilidad al mismo como las variedades preseleccionadas Clara, bastante elevada; De la Riega (s) y Collaos moderada.

En el INRA de Angers se ha estudiado la sensibilidad al fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*) en 14 variedades de manzano de sidra preseleccionadas mediante inoculación en invernadero de plantas de dichas variedades con la bacteria causante, presentando un nivel de sensibilidad medio a alto, como era previsible en una población de variedades que no se ha visto sometido a presión por parte de dicho agente patógeno.

En las mismas variedades se ha determinado las condiciones sanitarias respecto a los virus CLSV, SP Y RW en el INRA de Angers, de tal modo que de las variedades estudiadas Blanquina, Collaos, Durón Arroes y Regona (s) estaban libres de virus. En el SIA de Zaragoza se está procediendo al saneamiento de las variedades seleccionadas y preseleccionadas, que se encontraban afectadas por alguno de dichos virus.

4.- LA EVOLUCIÓN PRODUCTIVA Y PRECOCIDAD DE ENTRADA EN FRUCTIFICACIÓN

Las variedades estudiadas presentan diferencias muy importantes en cuanto a producción, así en el 6° año de cultivo la producción acumulada, según variedades varía de 2.134 kg/ha para la variedad Sombrerín a 49.394 kg/ha para la variedad Parda Carreño.

Al final del 6° año de cultivo destacan en cuanto a producción acumulada las variedades asturianas Parda Carreño, Obdulina, Repinaldo Gozón, Clara, Pachín El Torteru, Paraguas, De la Riega (s), Solarina, Duroña de Tresali, Regona (s), Emiliano, Míyeres, Panquerina, Fresnosa, Blanquilla de Monga, Raxao (s), Arbeya, Collaos, Teórica y Xuanina y las variedades francesas clase A: Judeline, Petit Jaune, Judaine, Jurella, Judor, Kermerrien y Douce Moen.

En la figura 5 se presenta la evolución productiva de algunas de las variedades asturianas seleccionadas y preseleccionadas más precoces.

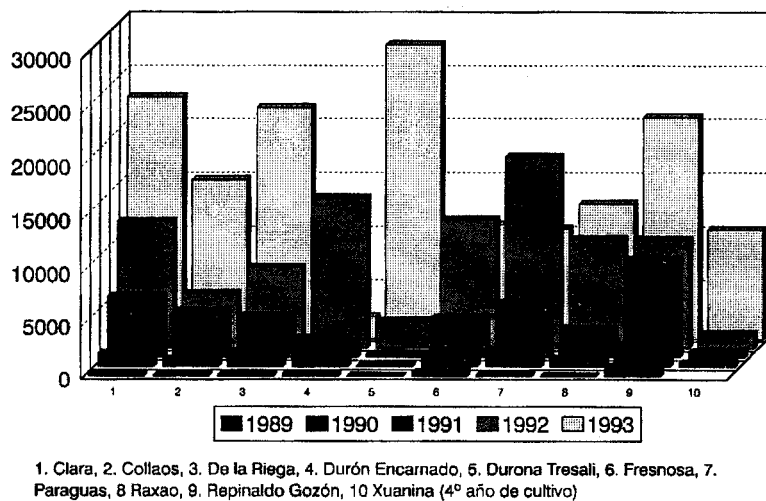


Figura 5.- Evolución de la producción de algunas variedades preseleccionadas y seleccionadas al final del 6° año de cultivo en eje vertical.

5. DETERMINACIÓN DEL MOMENTO DE MADURACIÓN Y LA EVOLUCIÓN DE CONSTITUYENTES BIOQUÍMICOS DURANTE LA MADURACIÓN.

En función de estudios realizados en diversas variedades sobre la evolución durante la maduración de constituyentes bioquímicos (azúcares, aminoácidos, compuestos fenólicos, ácidos orgánicos) y parámetros físico-químicos de interés tecnológico se ha podido constatar que la evolución del índice de almidón resulta un buen indicador del momento de maduración. En la figura 6 se puede observar la evolución de: azúcares, acidez total, compuestos fenólicos totales e índice de almidón en la variedad Paraguas en la fase final de maduración, constatándose que hay cambios notorios por lo que resulta de gran importancia fijar el momento óptimo de recolección y transformación en función de la maduración.

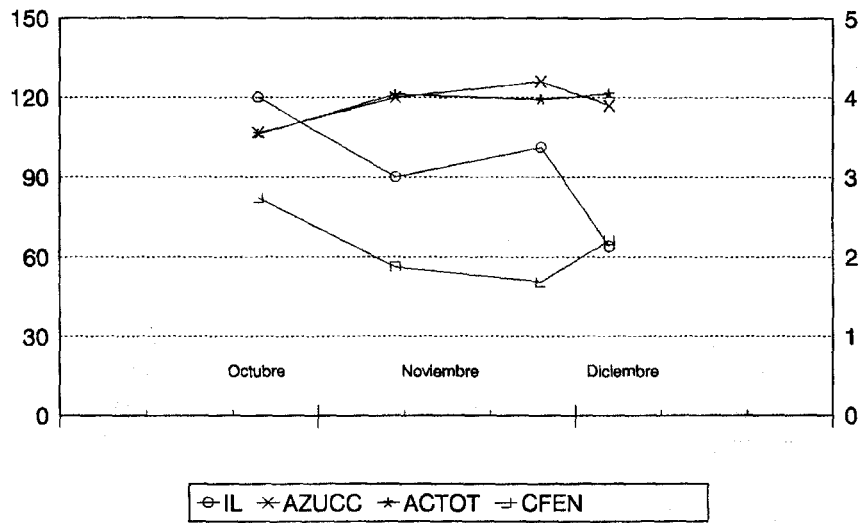


Figura 6.- Evolución de azúcares, acidez total, compuestos fenólicos e índice de almidón en la fase final de maduración de la manzana Paraguanas.

Se presenta en la figura 7 la evolución de la maduración de las variedades preseleccionadas en los años 1987, 1988 y 1989, determinado en base al índice de almidón, así como el momento de maduración establecido en ese intervalo de años.

Variedad	1987			1988			1989				Resumen			
	Oct	Nov	Dic	Oct	Nov	Dic	Sept	Oct	Nov	Dic				
BLANQUINA	1.7	0.2		2.4	0.4	0.1		2.5	1.7	0.7	0.5	Oct(3)		
COLORADONA	3.9	3.9	1.9	2.9	2.4			3.3	3.3	0.8	0.8	Oct(3)Nov(1)		
COLLAOS		3.7	3.1	2.0	1.4		0.3	4.8	4.8	4.4	4.3	4.3	3.5	Dic(1-3)
DE LA RIEGA (s)	2.8	1.8		3.2	2.8	2.5	2.2		3.8	2.1	2.1		0.0	Nov(1)
DURON ENCARNADO	2.7	1.3		4.0	3.8	3.6	2.8	2.1	2.6	3.3	2.1		2.0	Nov(2-3)
FRESNOSA	2.2	2.1	2.9	2.2	1.4			3.8	3.8	3.0	3.2	3.5	2.0	Nov(3)Dic(2)
MARIANA	2.2	2.8	2.4	2.0		0.5	0.2	0.1	4.0	3.8	3.7	3.2	2.7	Nov(3)Dic(2)
PARAGUAS	2.3	2.3	2.3	1.8	1.4				4.5	4.0	3.3	3.7	2.0	Nov(3)Dic(1)
PEREZOSA	2.2	1.5		3.8	3.3	3.0	2.7	2.5	3.0	2.3	2.6	1.8		Nov(1-2)
PERICO	4.0	4.0	3.1	2.7	1.5		0.1		4.7	4.3	3.9	3.6	3.4	Nov(3)Dic(2)
RAXAD (s)	2.2	1.6		2.8	2.2	1.6			2.8	2.2	1.6			Nov(1-3)
REPINALDO GOZON	1.3	1.5		3.1	1.7	1.6		0.7	3.8					Nov(1)
TEORICA	3.5	1.9		4.0	3.6	3.3	2.3		2.6		0.8	0.9		Oct(2)Nov(2)
VERDIALONA	3.8	2.7	1.9		4.8	4.2	3.7	3.4	3.2					Nov(2)Dic(1)
XIJANINA		0.5	0.7	0.5	0.3				3.4	3.1	2.8	2.3	2.3	Oct(3)Nov(2)

Figura 7.- Evolución del índice de almidón en los años 1987, 1988 y 1989 de algunas variedades preseleccionadas.

Las variedades asturianas estudiadas maduran entre septiembre y mediados de enero y la mayor parte lo hacen entre la 2¹ quincena de octubre y finales de noviembre.

6. CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS

Durante el periodo 1989-91 han sido analizadas todas las variedades objeto de estudio coincidiendo con el momento de maduración establecido para cada una de ellas en base a los estudios anteriormente señalados. En la tabla 2 se presentan los valores medios de algunos parámetros tecnológicos, masa volúmica a 20°C, azúcares totales, acidez total, pH y compuestos fenólicos totales de algunas variedades preseleccionadas y seleccionadas.

Tabla 2. Datos analíticos de parámetros globales de variedades preseleccionadas

VARIEDAD	MVOL 20°C	AZUC g/l	ACTOT meq/l	pH	C.FEN g/l
BLANQUINA	1049	104.8	114	3.40	1.2
CLARA	1052	112.0	40	3.90	1.9
COLORADONA	1051	112.0	24	4.40	1.9
COLLAOS	1049	115.3	77	3.44	0.8
DE LA RIEGA	1047	106.3	86	3.46	1.1
DURON ENCARNADO	1049	100.5	116	3.31	1.3
DURONA DE TRESALI	1050	116.0	72	3.50	1.3
ERNESTINA	1053	118.1	32	4.10	1.4
FRESNOSA	1053	123.6	92	3.40	1.2
LIMON MONTES	1047	100.1	99	3.62	1.4
MARIÑANA	1051	117.5	71	3.60	1.2
PARAGUAS	1057	130.9	60	3.72	1.3
PEREZOSA	1052	110.3	68	3.53	1.0
PERICO	1046	106.1	68	3.58	1.2
RAXAO	1046	100.5	94	3.24	0.9
REGONA	1051	112.0	126	3.38	1.5
REPINALDO GOZON	1050	101.3	60	3.64	0.6
SOLARINA	1043	93.7	66	3.77	1.3
TEORICA	1049	109.0	134	3.13	1.2
VERDIALONA	1051	115.8	53	3.71	0.8
XUANINA	1048	111.4	94	3.46	1.0

Considerando conjuntamente el nivel de acidez total y de compuestos fenólicos estas variedades se pueden agrupar en los siguientes grupos tecnológicos: (Figura 8).

Polifenoles totales (g/l A. Tánico)	AMARGAS	AMARGO-SEMIACIDAS	AMARGO-ÁCIDAS
	DULCE-AMARGAS	SEMIÁCIDO-AMARGAS	ÁCIDO-AMARGAS
2,00	CLARA COLORADONA		REGONA
1,5	DULCES	SEMIÁCIDAS	ACIDAS
	PARAGUAS ↑ ERNESTINA ↑ VERDIALONA REPINALDO GOZON	SOLARINA ↑ DURONA DE TRESALI ↑ MARIÑANA ↑ PERICO ↑ DE LA RIEGA PEREZOSA COLLAOS	DURON ENCARNADO ↑ FRESNOSA ↑ LIMON MONTES ↑ TEORICA ↑ XUANINA RAXAO
	60	90	A.Total(meq/l)

Figura 8. Clasificación en grupos tecnológicos de variedades preseleccionadas y seleccionadas.

Selección de una primera generación de variedades

En la tabla III se presentan las variedades preseleccionadas y seleccionadas agrupadas en épocas de maduración y grupos tecnológicos.

Tabla III. Variedades preseleccionadas agrupadas por épocas de maduración y grupos tecnológicos.

2ª Quincena de Octubre	Principios de Noviembre
Clara (dulce amarga)	Coloradona (dulce-amarga)
Solarina (semi-ácida)	Repin. Gozón (dulce)
Blanquina (ácida).	(S) De la Riega (semi-ácida)
Teórica (ácida)	Xuanina (ácida)
Mediados de Noviembre	Finales de Noviembre
Ernestina (dulce ligeramente amarga)	Verdialona (dulce)
Perezosa (semi-ácida)	Mariñana (semi-ácida)
Durona de Tresali (semi-ácida)	Perico (semi-ácida)
(S) Raxao (ácida)	Durón Encarnado (ácida)
Principios de Diciembre	(S) Regona (ácida)
Paraguas (dulce ligeramente amarga)	Limón Montes (ácida)
Collaos (semi-ácida)	
Fresnosa (ácida)	

Atendiendo a la productividad, nivel de sensibilidad a los principales hongos patógenos, época de maduración y cualidades tecnológicas se ha establecido un grupo de variedades seleccionadas (De la Riega, Raxao y Regona) y otro de variedades preseleccionadas pendientes de ultimar algunos aspectos de su evaluación y catalogación, pero que reúnen caracteres del suficiente interés (Blanquina, Clara, Collaos, Coloradona, Durón Encarnado, Durona de Tresali, Ernestina, Fresnosa, Limón Montés, Mariñana, Paraguas, Perezosa, Perico, Repinaldo Gozón, Solarina, Teórica, Verdialona y Xuanina). En la tabla IV se recoge un resumen de cualidades agronómicas de dichas variedades.

Tabla IV. Resumen de caracteres agronómicos de variedades preseleccionadas y seleccionadas.

Variedad	Epoca de floración	Sensibilidad a hongos	Entrada en producción	Epoca de maduración
Blanquina	Algo tardía	Monilia(+) brotes	Lenta	Oct(3)
Clara	Intermedia	Moteado(++) Monilia(++)	Rápida	Oct(2-3)
Coloradona	Intemedia	Moteado(+/++) Oidio(+)	Algo lenta	Oct(3) Nov(1)
Collaos	Tardía	Monilia(+/++)	Rápida	Dic(1-3)
De la Riega	Algo tardía	Monilia(+/++)	Rápida	Nov(1)
Durón Encarnado	Muy tardía		Rápida	Nov(2-3)
Durona de Tresali	Tardía		Bastante rápida	Nov(2-3)
Ernestina	Bastante tardía		Algo lenta	Oct (3) Nov(1)
Fresnosa	Bastante tardía	Chancro(+)	Rápida	Nov(3) Dic(2)
Limón Montés	Muy tardía	Oidio(+/++)	Bastante rápida	Nov(2-3)
Mariñana	Muy tardía		Rápida	Nov(3) Dic(1)
Paraguas	Tardía	Moteado(++)	Rápida	Nov(3) Dic(1)
Perezosa	Intermedia	Moteado(+) Chancro(+)	Algo lenta	Nov(1-2)
Perico	Muy tardía	Chancro(+) Oidio(+/++)	Lenta	Nov(3) Dic(2)
Raxao	Muy tardía	Moteado(+) Oidio(+)	Bastante rápida	Nov(1-3)
Repinaldo Gozón	Algo tardía	Moteado(+/++)	Rápida	Nov(1)
Regona	Muy tardía	Moteado(+)	Rápida	Nov (2-3)
Solarina	Tardía	Moteado(+)	Rápida	Oct(3)
Teórica	Bastante tardía	Moteado(++) Monilia(+/++)	Rápida	Oct(2) Nov(2)
Verdialona	Algo tardía	Oidio(+)	Lenta	Nov(2) Dic(1)
Xuanina	Tardía	Oidio(+)	Bastante rápida	Oct(3) Nov(2)

+ Algo sensible ++ sensible +++ Muy sensible
(1), 1º decena. (2), 2ª decena. (3), 3ª decena

Programa de mejora genética.

En el programa de mejora genética se han utilizado como genitores madre variedades asturianas con mecanismos de resistencia a algunos hongos como el moteado, chancro, oídio y/o características tecnológicas de interés: Collaos, Coloradona, De la Riega, Durón Arroes, Meana, Obdulina, Paraguas, Perezosa, Perico, Raxao, Reineta Encarnada y Xuanina, y polen de 'Florina', H3131, H6419, H232 y X3191 (INRA de Angers), 'Priscilla' (Universidad de Cornell), portadores del gen Vf, mecanismo de resistencia oligogénica a *Venturia inaequalis*, elevada resistencia al fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*) elevada producción y rápida entrada en fructificación. Las recientes obtenciones de la Station d'Amélioration d'Espèces Fruitières et Ornamentales (INRA de Angers) H3131, H6419, X3191 y H232, presentan además la tendencia a producir en brindilla coronada 1 fruto o 2 por inflorescencia, carácter que resulta de gran interés para evitar la alternancia bianual de cosechas y son de elevada resistencia al oídio. La variedad 'Florina' aporta también elevada resistencia al pulgón ceniciento (*Dysaphis plantaginea*).

En el periodo 1989-92 se han realizado los siguientes cruzamientos: año 1989, 'Raxao 'x' Florina ' ;1990, 'Raxao 'x' Priscilla ' y 'Collaos 'x' Florina ' ;1991, 'Raxao 'x' Florina ' , 'Collaos 'x' Florina ' , 'Perico 'x' Florina ' y 'Durón Arroes' x 'Coloradona'; 1992, ' Paraguas ' x H3131, 'Coloradona ' x H6419, 'Perezosa' x H6419, 'De la Riega' x H6419, ' Reineta Encarnada' x H23.2, 'Durón Arroes ' x H23.2 y ' Xuanina ' x H23.2; 1993, 'Coloradona' x H6419, 'Meana' x H232 y 'Obdulina x X3191. Actualmente 38 obtenciones del cruzamiento 'Raxao x Florina del año 1989 se encuentran en una parcela de observación en el tercer año de cultivo, donde se observará el comportamiento ante otros hongos y artrópodos perjudiciales, entrada en fructificación y calidad de los frutos. El resto de obtenciones se encuentran en diferentes fases del proceso de selección.

Con la puesta en marcha del programa se ha logrado disponer de la infraestructura, el equipamiento y las técnicas que posibilitan llevar a cabo este tipo de investigación con un nivel de eficacia satisfactorio. Por otra parte, la consiguiente obtención del nuevo material vegetal permitirá poder disponer en los próximos años de variedades mejoradas y conocer mejor la transmisión de algunos caracteres de interés agronómico y tecnológico del manzano.

Estudios relacionados con la evaluación de técnicas de cultivo

El sistema de cultivo semiintensivo en eje vertical con portainjertos de vigor medio como el MM106 y MM111, resulta eficaz a nivel productivo, es bastante precoz y de fácil manejo, en especial con las variedades que entran antes en producción, al facilitar la fructificación la regulación del desarrollo vegetativo de los árboles; por el contrario la mayor dificultad de manejo se produce con las variedades más vigorosas de lenta entrada en producción. En base a los estudios de estructura de ramificación y tipo de fructificación se están definiendo los criterios de poda de ramificación y fructificación específicos para cada variedad.

Es un sistema sencillo de modelizar, que resulta de fácil comprensión por parte del agricultor, por lo que ha sido propuesto para la renovación y modernización del cultivo del manzano de sidra.

La evolución productiva del sistema de cultivo en eje vertical durante los 5 primeros años considerando el promedio de un grupo de 10 variedades seleccionadas y preseleccionadas bastante precoces resulta el siguiente:

- Segundo año: 263 kg/ha
- Tercer año: 1.248 "
- Cuarto año: 3.834 "

- Quinto año: 10.216 "
- Sexto año: 15.914 "

- o Evaluación de las diferencias productivas y de manejo entre los sistemas de cultivo Eje vertical y Solen con 6 variedades de manzana asturianas. La menor producción lograda en el 2º año con el sistema Solen nos lleva a plantear la modificación parcial del esquema seguido para su establecimiento. Este sistema puede resultar especialmente interesante para variedades de tipo de fructificación III-IV en posición terminal, con tendencia a perder el eje y puede ser de utilidad para emplear nuevos sistemas de recolección.
- o Los resultados de producción obtenidos en el ensayo en que se compara la utilización de los portainjertos clonales MM 106 y M9, en sistema de cultivo en eje vertical, se exponen en la Tabla V, en la que se comprueba que se producen diferencias notables de precocidad favorables al M9.

Tabla V. Producción en el 2º año de cultivo en eje vertical en el ensayo de portainjertos MM106 y M9.

Variedad	MM106 (kg/ha)	M9 (kg/ha)
Paraguas	257	819
Raxao	0	109
Regona	301	2443
Rein. Encarnada	751	1831
Repin. Gozón	1845	3065
Solarina	102	467
Promedio (6 variedades)	543	1456

- o En tres parcelas de cultivo de manzano de sidra en eje vertical se ha realizado un seguimiento de la evolución de parámetros edáficos, desarrollo vegetativo y productivo en parcelas en las que se aplicó un programa de fertilización orgánica, con resultados muy satisfactorios. En la tabla VI se muestra la evolución de las condiciones edáficas de la parcela (GEV) abonada únicamente con estiércol de vacuno desde el año 1989, con cantidades aproximadas de 20 t/ha.

Tabla VI. Evolución de parámetros edáficos de una parcela abonada con estiércol de vacuno.

PARCELA	AÑO	PH	M.O.	P	Ca	Mg	K	C.I.C.
GEV	1990	7.02	2.7	73	2316	156	266	13.9
GEV	1991	7	2.8	78	2375	175	406	14.1
GEV	1992	7.4	3.2	80	2584	191	500	18.3

- o A fin de efectuar el análisis de nitratos y nitritos en hoja, y poder valorar el efecto de diferentes técnicas de fertilización en la mayor o menor acumulación de nitratos o nitritos en hojas y su posible incidencia en la vulnerabilidad al ataque de determinados parásitos, se ha puesto a punto un método de análisis por Cromatografía de Intercambio iónico con detección UV para abordar el análisis de ambos iones en hojas de manzano, por el equipo del Dpto. de Química Física y Analítica de la Universidad de Oviedo.

El equipo utilizado ha sido un Cromatógrafo de Líquidos Hewlett Packard HP 1090, con el que se han estudiado dos tipos de fase estacionaria (cambiador aniónico fuerte y débil), siendo las columnas empleadas: Partisil SAX 25x0.4 cm. id., 10 µm y Spherisorb NH₂ 10x0.2 cm. id., 5 µm. Se han optimizado las condiciones de elución, siendo la fase móvil seleccionada una disolución reguladora de KH₂ PO₄ / H₃ PO₄ 0.03M A PH = 3.5 para la columna SAX y pH = 3 para la columna NH₂. La detección se lleva a cabo a 210 nm con un detector fotométrico Hewlett Packard.

En el tratamiento de las muestras se utilizan como agentes precipitantes de las proteínas K₄ Fe (CN)₆ y ZnSo₄ (Carrez I y II) siendo, en algunos casos, necesaria una limpieza posterior con Sep Pak G₈ o columnas de extracción C₈. El extracto así obtenido es inyectado previa filtración.

- Se ha realizado un estudio de la eficacia del bioinsecticida granulovirus respecto al control de carpocapsa (*Cydia pomonella*), en 5 parcelas experimentales del IEPA, obteniéndose resultados bastante satisfactorios
- Se ha avanzado en la utilización de sistemas alternativos al uso de herbicidas en el mantenimiento de las líneas.

La puesta a disposición del sector de variedades con un conocimiento de sus exigencias y comportamiento, así como de técnicas de cultivo que permiten mejorar la rapidez de entrada en producción, la facilidad de manejo y rentabilidad de cultivo, así como su difusión de modo inmediato a través de las Jornadas de los Grupos de Trabajo de Manzano de Sidra, Jornadas Técnicas y publicaciones, está permitiendo la modernización, profesionalización y desarrollo del sector productor y al mismo tiempo beneficia también al sector elaborador, ya que posibilitará incrementar el suministro, mejorar la regularidad de producciones y asegurar que éstas sean de mayor calidad y se adecuen a los nuevos requerimientos, tales como el suministro de variedades por separado, según momentos óptimos de maduración.

Proyecto FICYT-PA-ALIP1-3: Mejora del sistema productivo de la manzana

Objetivos

1. Estudio y aplicación de técnicas para disminuir la alternancia de cosechas.
 - 1.1. Estudio de factores genéticos varietales de la alternancia bianual de cosechas en variedades recomendadas de manzano. Incidencia de la estructura de ramificación, tipo de fructificación, grado de cuajado y aclareo natural. Definición del nivel de carga aceptable.
 - 1.2. Realización de ensayos para definir condiciones de aclareo químico y manual que permitan evitar o disminuir la alternancia bianual de cosechas.
 - 1.3. Ensayos de aclareo y poda dirigida frente a la alternancia de cosechas.
2. Estudio de la incidencia en el desarrollo vegetativo y producción del cultivo intercalar de hortalizas con respecto al enherbado de interlíneas
3. Comparación de técnicas de mantenimiento de las líneas
4. Incidencia de la recolección mecánica en la calidad de la manzana de sidra y en el estado sanitario en el momento del procesado.
 - 4.1. La sensibilidad varietal a los impactos derivados de la recolección mecánica en diferentes momentos de la fase final de maduración.
 - 4.2. El efecto del uso de máquinas recolectoras en la calidad de la manzana.

Resultados

- Respecto al estudio de factores genéticos varietales relacionados con la alternancia bianual de cosechas en variedades recomendadas de manzana en el periodo de Septiembre a Diciembre se han obtenido los datos de producción que nos permiten valorar la tasa de fertilidad intrínseca máxima en 13 variedades, siendo necesario esperar a 1994 para conocer la tendencia varietal a la disminución de fructificación después de un año de carga máxima.
- Los datos hasta ahora obtenidos nos permiten afirmar que hay diferencias notables entre variedades respecto a la tendencia a presentar alternancia bianual de cosechas, que es posible corregir al menos parcialmente dicha tendencia y que se puede modificar completamente el año de sobrecarga.
- Para el desarrollo del subobjetivo 1.2. en el año 1993 se realizó un ensayo de aclareo químico con ANA y aclareo manual en la variedad Raxao en la finca colaboradora de D. José Luis Avello, Valdeparés (Tapia de Casariego), y otro de aclareo manual con la variedad Panquerina en la finca colaboradora de D. Pedro Quirós, Valseira (Las Regueras). Se disponen de los datos referentes a las diferencias de fructificación y peso medio producidas, siendo necesario esperar a 1994 para conocer las diferencias en el retorno de floración y fructificación.
- En el desarrollo de este proyecto se han puesto en marcha dos ensayos de cultivo intercalar de hortalizas, Fincas de Santiago Pérez (La Campana-Pruvia, Llanera), iniciado en Febrero de 1992, y Finca las Huelgas (Villamayor, Piloña), Febrero de 1993. En la Finca de Santiago Pérez, después del primer año de cultivo (Marzo de 1993) no se observaron diferencias significativas en cuanto desarrollo vegetativo, altura de los árboles y circunfe-

rencia del tronco a 40 cm. y en el segundo año de cultivo la producción es un poco mayor en las unidades experimentales con cultivo intercalar respecto a las unidades experimentales con pradera. Por tanto los primeros resultados nos permiten ser optimistas en cuanto a la posibilidad de efectuar un cultivo intercalar de hortalizas al menos durante los dos primeros años. En el año 1993 como cultivo intercalar en la finca de Llanera se sembraron puerros y en la de Villamayor repollo.

- o Para estudiar las diferencias que se producen en cuanto a desarrollo vegetativo y producción en función del mantenimiento de la línea se han puesto en marcha dos ensayos, uno en la Finca de Julio Rojo (Manzaneda, Gozón), iniciado en Febrero de 1992, en la que se estudian los siguientes tratamientos: acolchado plástico, herbicida, cobertura con trébol blanco (*Tripholium repens*); y otro en la Finca Las Huelgas (Villamayor, Piloña), iniciado en Febrero de 1993, en la que se estudian: acolchado plástico, herbicida, deshebedado mecánico, cobertura con trébol blanco (*Tripholium repens*), en ambas fincas el tratamiento testigo es encespedado con festuca rubra, ray gras inglés y trébol blanco que se mantiene mediante siega. En la finca de Manzaneda después del segundo año se alcanzó un mayor desarrollo vegetativo con el empleo de herbicida seguido del tratamiento de acolchado plástico, resultando más cómodo el mantenimiento con acolchado plástico.
- o En los estudios de incidencia de la recolección mecánica en la calidad de la manzana de sidra se han abordado los aspectos siguientes:
 - a) El estudio de las diferencias que se producen en la calidad del fruto derivadas de una recolección realizada manualmente o con una máquina de recolección mecánica, en dos fases de la maduración final de la manzana. Se ha podido comprobar que el número de golpes producidos al efectuarse la recolección mecánica es superior que en la manual. Ello podría determinar un mayor deterioro del fruto si las condiciones de madurez en el momento de efectuarse la recolección no son el adecuado y si las condiciones de transporte y conservación son demasiado prolongadas y poco cuidadosas.
 - b) La evaluación de la sensibilidad de variedades a la manipulación durante la recolección, cuando las manzanas alcanzaban el valor de 2,5-2 del índice de regresión del almidón y cuando este descendía a 1. Se han observado diferencias de sensibilidad a la manipulación y golpeo relativamente importantes entre las variedades estudiadas.

Previsiones 1994

En los estudios de alternancia se determinarán en 1994 el retorno de floración y fructificación después de un año de carga máxima y sin producción en 13 variedades.

Se realizará 1 nuevo ensayo de aclareo químico (ANA y Sevín) y manual en la finca colaboradora de D. Germinal Suárez y otro de aclareo manual y poda dirigida en la finca de Dña. Ana Alonso García. También se evaluará el retorno de floración y fructificación en las fincas de D. Pedro González-Quirós y D. José Luis Avello Fernández.

Se continuarán los ensayos de cultivo intercalar. Como cultivo intercalar, en la finca de Llanera se sembrarán negritos y en la de Villamayor puerros.

Se realizará el manejo previsto en los ensayos de comparación de técnicas de mantenimiento de líneas.

Se continuarán los estudios de susceptibilidad varietal a los impactos de la recolección mecánica y se comparará la incidencia de dos máquinas de recolección mecánica.

Colaboración y participación de la asociación AACOMASI

En este proyecto colabora la Asociación Asturiana de Cosecheros de Manzano de Sidra (AACOMASI), interviniendo en el mismo en calidad de fincas colaboradoras los productores asociados a la misma: D. Santiago Pérez Pérez (La Campana-Pruvia, Llanera), D. Pedro González Quirós Corujo (Valsera, Las Regueras), D. Julio Rojo Villa (Manzaneda, Gozón), D. José Luis Avello Fernández (Valdeparés, El Franco), Dña. Ana Alonso García (San Cucao, Llanera) y D. Germinal Suárez (San Cucao, Llanera). También colabora la Finca Las Huelgas de Villamayor (Empresas Participadas Caja de Ahorros de Asturias).

Proyecto INIA 9162: Banco de germoplasma de variedades de manzano del Norte de España

Objetivos

- Conservación de las 348 variedades existentes en el Banco de Germoplasma.
- Caracterización y evaluación de las variedades de manzano disponibles. Creación de un banco de datos con las fichas descriptivas normalizadas de cada uno de los clones representados en las plantaciones colección.
- Prospección de variedades de manzano locales y establecimiento de plantaciones colección comárcales.
- Coordinación nacional e internacional para intercambios de material genético y desarrollo de programas de conservación y mejora genética.

Resultados

- En Febrero de 1993 se ha efectuado la plantación de 30 variedades procedentes de la Finca Experimental de Zubieta (Guipúzcoa), y 25 de la Estación Experimental de Zafia (Vizcaya).
- En marzo de 1993 se han injertado 30 variedades procedentes de Areiro (Pontevedra).
- Se ha realizado una pequeña prospección en el concejo de Villaviciosa.
- Se han continuado los trabajos previstos de descripción y estudio del comportamiento en 270 variedades en la plantación colección de variedades sobre MM106 y 78 en una plantación colección sobre M9, ambas en el sistema de formación en eje vertical. Los aspectos abordados se relacionan a continuación:
- Vigor y desarrollo vegetativo, estructura de ramificación y tipo de fructificación.
- Estados fenológicos F₁ y F₂.
- Producción en el 6º año.
- Descripción pomológica de variedades, realización de fotografías de frutos, cortes longitudinal y transversal del fruto.

- Se ha completado la informatización de los datos de 1992 y la mayor parte de los del año 1993 e iniciado el tratamiento de los mismos.
- En base a los resultados obtenidos en las colecciones del Banco de Germoplasma, en Febrero de 1993 se han incorporado a los ensayos de variedades preseleccionadas las variedades asturianas (Fresnosa, Pardona, Durón Encarnado, Pachín el Torteru, Repinaldo Gozón y Paraguas), que presentan bajos niveles de sensibilidad a hongos y una elevada precocidad de entrada en producción .
- Se ha trabajado en la puesta en marcha de una base de datos relacional sobre el soporte del programa informático MICROSOFT ACCESS.
- Se realizaron trabajos de prospección de variedades locales en el concejo de Gijón.

Previsiones 1994

- Plantación de las variedades de Areiro injertadas en Marzo de 1993.
- Injertar en Agosto otro grupo de variedades procedentes de la Estación Experimental de Areiro (Pontevedra).
- Continuar los estudios de caracterización, evaluación y descripción morfológica de las variedades del Banco de Germoplasma, con especial atención a las nuevas incorporaciones.
- Continuar la informatización de los datos disponibles y el establecimiento de la base de datos relacional.
- Continuar la elaboración de fichas varietales del material ya catalogado.
- Realización de trabajos de prospección en los concejos de la zona Centro-Oriental de Asturias e iniciar el establecimiento de plantaciones comarcales.
- Colaboración en el establecimiento de la red de colecciones del Programa de Conservación y utilización de recursos fitogenéticos.

Proyecto INIA PD93-012: Establecimiento de plantaciones demostrativas de manzano de sidra como medio para la renovación y modernización del cultivo

Objetivos

- Establecer una red de fincas demostrativas de manzano de sidra en las que se apliquen las técnicas de cultivo y variedades actualmente recomendadas para la renovación del cultivo.
- Mostrar la viabilidad e interés económico de las nuevas técnicas de cultivo semintensivas y variedades propuestas a media y gran escala.

- Comprobar el grado de adaptación de las variedades seleccionadas en diversas áreas de cultivo.
- Promover la utilización de técnicas de bajo impacto ambiental.
- Propiciar el establecimiento de contratos entre productores y elaboradores y el uso de maquinaria en común.

Resultados

La puesta en marcha de este proyecto ha permitido poner en marcha una red de fincas demostrativas de manzano de sidra bastante amplio, que puede contribuir muy positivamente a la renovación y modernización del cultivo del Manzano de Sidra.

- Incorporación al proyecto de demostración de las fincas que ya colaboran con el IEPA en Manzano de Sidra de D. José Luis Avello Fernández (Valdeparés-Tapia de Casariego, 5º año de cultivo), D. Julio Rojo Villa (Manzaneda-Gozón, 2º año). D. Santiago Pérez Pérez (Pruvia-Llanera, 2º año, cultivo en agricultura ecológica), Dña. Ana Alonso García (San Cucao de Llanera, 4º año, cultivo en agricultura ecológica) D. Germinal Suárez Rivera (San Cucao de Llanera, zona central interior, 4º año de cultivo), D. Pedro Quirós Corujo (San Cucao de Llanera) y D. Benigno García (Villao-Piloña, 2º año de cultivo).
- Establecimiento de nuevas plantaciones con carácter de finca demostrativa: finca de D. José Antonio Lorido (Taramundi,), D. Juan Menéndez Arango (Cornellana, cultivo en agricultura ecológica), D. Arsenio Suárez Álvarez (Granda-Gijón), El Gaitero (Villaviciosa), finca Las Huelgas (Villamayor-Piloña) y D. Manuel Colinas (Alles-Peñamellera Alta). Ello permite completar la red de fincas demostrativas, de tal modo que se distribuyen por las diferentes zonas del territorio asturiano.
- En estas fincas se ha orientado la realización de los trabajos de fertilización, poda, mantenimiento de líneas y calles y protección fitosanitaria.
- Se ha definido un protocolo de fertilización y protección fitosanitario específico para las fincas que utilizan técnicas de agricultura ecológica.
- Se ha procedido a efectuar mediciones de altura y desarrollo vegetativo y comportamiento fitosanitario de variedades en las plantaciones ya existentes.
- A todas las fincas se ha facilitado una ficha control de datos técnico-económicos y explicado la toma de datos.

Previsiones 1994

- Mediciones del desarrollo vegetativo en muestras de árboles de cada variedad en las diferentes fincas demostrativas.
- Controles de floración, comportamiento fitosanitario y productivo de las variedades en las diferentes parcelas y zonas.
- Apoyo técnico para orientar el correcto mantenimiento de las fincas. Continuación del estudio técnico-económico de cada finca.
- Continuación del estudio técnico-económico de cada finca.

Publicaciones

Publicaciones científicas

MANGAS J.J., MORENO J., CABRANES C., DAPENA E., BLANCO D. (1993). Contribución al estudio de la sidra parcialmente dulce. *Alimentaria*, 243, 85-89.

Publicaciones técnicas

DAPENA, E.; (1993). El cultivo del manzano I y II. En: Sidra y Manzana en Asturias. Edit. Prensa asturiana. 325-340, 341-356.

Comunicaciones a Congresos, Jornadas, Reuniones y Simposios

MARTÍNEZ, L.; GUTIÉRREZ, M.D.; BLANCO, D; MANGAS, J.J. DAPENA, E. (1993). "Análisis de nitratos y nitritos en vegetales (hojas de manzano de sidra) mediante Cromatografía de intercambio iónico". Comunicación en 6^{as} Jornadas de Análisis Instrumental Expoquimia 93

DAPENA, E. (1993). La investigación en fruticultura ecológica. Principales logros y necesidades. Ponencia en las I Jornadas de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica, SEAE. Madrid 25-26/Marzo.

Actividades de Promoción y Divulgación

Actividad docente

Jornadas de los Grupos de Trabajo de Manzano de Sidra (Iniciación y Profesionales). Escuela de Agricultura de Villaviciosa (Enero, Febrero). (Dapena, E.; Blázquez, M. D.; Dapía, P.; Felgueres, A.).

Mesa redonda sobre El manzano de Sidra. Un cultivo con futuro ciclo de Conferencias de la Caja Rural Gijonesa. 5/02/93. (Dapena, E.; Cardín, J.; Trabanco, S.M.; Madera, R.; Pañeda, C.).

Intervención sobre Agricultura y Medio Ambiente en los cursos de "Incorporación de Jóvenes a la Empresa Agraria" de la Escuela de Agricultura de Villaviciosa. 26/01; 9/02; 4/05; (Dapena, E.) Intervención en el Instituto de Enseñanza Secundaria de Luces sobre Hortofruticultura Ecológica. 6/05/93. (Dapena, E.)

Conferencia en la Casa de Cultura de Posada de Llanera sobre Hortofruticultura Ecológica. 11/05/93. (Dapena, E.).

Jornadas de los Grupos de Trabajo de Manzano de Sidra (Iniciación y Profesionales). Escuela de Agricultura de Villaviciosa (Mayo, Julio). (Dapena, E.; Blázquez, M.D.; Rodríguez, P.). Intervención en el Curso de Elaboración de Sidra y otros derivados de la Manzana. Escuela de Agricultura de Villaviciosa. Octubre.

II Jornada Técnica de Manzano de Sidra. 26/10/1993. Ateneo Obrero de Villaviciosa. (Dapena, E.; Riesco, J.; Blázquez, M.D.; Mangas, J.J.).

Estancias en centros de investigación

Misión científica a cargo del programa COMETT, a los centros de investigación:

Station d'Amelioration des Espéces Fruitiéres et Ornementales. INRA-Angers.

Station Cidricole. Comité de Fruits á Cidre et des Productions Cidricoles. La Rangée Chesnel - SEES.

Station de Recherche Cidricole et Biotransfomation de Fruits et Legumes INRA. Le Rheu-Rennes.

Misión Científica a cargo del Convenio INIA-INRA a los centros de investigación: Station d'Amelioration des Espéces Fruitiéres et Ornementales. INRA-Angers y Station Cidricole. Comité de Fruits á Cidre et des Productions Cidricoles. La Rangée Chesnel - SEES, para finalizar la preparación del Proyecto Europeo "Estrategias para la renovación y expansión del cultivo de manzano de sidra como alternativa de diversificación en regiones deprimidas del Arco Atlántico. Innovaciones técnicas del cultivo, evaluación y mejora genética de variedades", presentado a la convocatoria AIR de la CEE en Enero de 1994.

Colaboración con otros grupos de investigación

- Departamento de Química Física Analítica, Biología de Organismos y Sistemas y Genética de la Universidad de Oviedo.
- Departamento de Fruticultura del Servicio de Investigación Agraria de Aragón.
- Station d'Amelioration d'Espéces Fruitiéres et Ornementales INRA de Angers (Francia).
- Station d'Arboriculture Fruitière INRA de Burdeos (Francia).
- Station Cidricole CFC-ANIEC (Francia).
- Station de Recherche Cidricole et Biotransfomation de Fruits et Legumes INRA. Le Rheu-Rennes.
- National Association of cider Makers. Long Asthon Research Station. Bristol.

Datos Meteorológicos

Datos climatológicos del año 1993 correspondientes a la estación del IEPA de Villaviciosa

MES	T. MEDIA	T. MAXIMA	T. MINIMA	PRECIPITACION
ENERO	9.3	15	3.7	21.5
FEBRERO	7.5	13.2	1.8	55.9
MARZO	9.8	15.1	4.5	81.2
ABRIL	11.3	16.3	6.4	110.3
MAYO	14.6	19.1	10	48.7
JUNIO	17	20.7	13.3	102.2
JULIO	17.8	22.3	13.3	41.6
AGOSTO	18.5	23.1	14	110.2
SEPTIEMBRE	15	19.9	10.1	68.8
OCTUBRE	11.9	16.3	7.5	140.5
NOVIEMBRE	9.4	14.3	4.5	66.6
DICIEMBRE	11.3	15.5	7.2	213.8



PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERIA DE MEDIO RURAL
Y PESCA

Instituto de Experimentación y Promoción Agraria
Programa de Difusión y Transferencia de Tecnología Agraria

Apto. 13 – 33300 Villaviciosa – Asturias (España)

Telf. 985890066 – Fax: 985891854

Email: seridavilla@serida.org