

EXPERIMENTACIÓ AGRÀRIA

de l'OBRA AGRÍCOLA de la CAIXA
de PENSIONS

CIRCULAR N.º

27

COMPARACIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES
AGRONÒMIQUES D'ALFALS

**COMPARACIÓ DE LES
CARACTERÍSTIQUES
AGRONÒMIQUES D'ALFALS**
Producció de primer i segon any
de 62 varietats

Experiència realitzada pel Departament de Biologia de l'Escola
U.E.T. Agrícola de Barcelona i l'Obra Agrícola de la Caixa de
Pensions.

Ubicació: Colònia Agrícola de Torrebonica (Terrassa)

Campanya: 80-81

© Obra Social de la Caixa de Pensions
Dipòsit Legal: B-29.030/82
Disseny Gràfic: N. Lorenzo i M. Azua
Impress per CEDAG, S.A. - Sant Joan Despí

PRESENTACIÓ En la introducció de la Circular Experimental nº 22 l'Obra Agrícola de la Caixa de Pensions justificava la importància que té en l'alimentació dels remugants, la ració de volum. Aquesta ració de volum es procura —és necessari— que tingui unes característiques qualitatives cada cop més elevades; no interessa tan sols que les produccions farratgeres siguin superiors, quantitativament, sinó que això ha d'anar acompanyat d'unes qualitats (producció de matèria seca, digestibilitat, contingut proteic, etc.) de manera que es tendeixi a reduir les aportacions de concentrats, el cost dels quals són creixents constantment i suposen, en molts casos, importacions molt costoses. Convençuts de la importància d'aquests treballs sobre selecció i millora de farratgeres, l'Obra Agrícola de la Caixa de Pensions i el Departament de Biologia i Genètica de l'Escola d'Enginyeria Tècnica Agrícola de Barcelona, mitjançant els Srs. Lluís Bosch i Francesc Casañas, professors de Genètica i Biologia, respectivament, el tècnic becat per la Caixa de Pensions Josep Alboquers i la també tècnic Modesta Iglesias porten a terme aquesta important tasca a la Colònia Agrícola de Torrebonica (Terrassa), fruit de la qual és aquesta nova Circular Experimental, així com també una Monografia en la que s'inclouen els treballs i resultats sobre diferents plantes farratgeres, especialment, el margall i l'alfals.

Obra Agrícola de la
Caixa de Pensions

COMPARACIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES AGRONÓMIQUES D'ALFALS

II. Producció de primer i segon any de 62 varietats sembrades l'any 1980.

INTRODUCCIÓ I OBJECTIUS

En una publicació anterior (Ll. Bosch et al., 1982), exposàvem els resultats del primer any d'explotació d'un grup de 62 varietats d'alfals d'origen divers. El tret més remarcable fou la baixa producció de l'ecotip Aragó, àmpliament conreat al NE de la Península i a àrees més continentals com Aragó, Rioja, Navarra, etc. També feiem notar l'escassa informació que sobre aquest tema hi havia al nostre país, així com a la resta de l'Estat espanyol. Hidalgo (1969) publicà resultats del rendiment en pes verd en assaigs realitzats a diversos indrets de l'Estat, un d'ells a Bell-Lloc d'Urgell (Segrià) a on es compararen 8 varietats, tres estrangeres i cinc espanyoles. Fou a Saragossa on, el mateix Hidalgo (1969), assatjà, en règim de regadiu, major quantitat de varietats (80 entre espanyoles i estrangeres), 14 de les quals intervenen també a la nostra experiència. En aquests treballs, Hidalgo trovà que les varietats més productives, al llarg de tot el cicle, eren l'Aragó i d'altres molt relacionades amb aquesta com són l'Urgell, Navarra i Logroño. Santos A. Cordero (1972) assatjà a Salamanca, entre els anys 1966 i 1971, en règim de secà, 20 varietats, 5 de les quals entren al nostre assaig. Yepes et al. (1976) a Galícia i Olea et al. (1980) a la Vall del Guadalquivir, han realitzat també assaigs de rendiment, però les diferències climàtiques fan que els resultats siguin difícilment comparables amb els que s'obtenen aquí.

El motiu d'aquesta publicació és donar a conèixer el comportament de les 62 varietats respecte a: 1) producció de matèria seca durant el segon any i l'acumulada (1er i 2on any), 2) relacions entre la producció del primer i del 2on any, 3) proporció tija/fulla expressada en pes sec, i 4) tendència a l'ajaçament (bolcat).

QUADRE N° 1. Relació de les 62 varietats assajades i tipus d'assaigs en el qual s'han inclòs.

VARIETAT	ASSAIG	VARIETAT	ASSAIG
ADRIANA	B	MULTILEAF	A
ALFA II	B	NADEZDA II	A
ANGUIL INTA	B	NITRANCA	C
ARAGÓ	A B C	ONDAVA	C
ARC	B	ORCHESIENNE	C
BAKER	B	OVARI KUSZO	A
BOBRAVA	B	PAINE INTA	A
BORDENAVE INTA	B	PALAVA	A
BRESAOLA	B	PLEVEN 1	A
DAWSON	B	POLIHÍBRID INTA	A
DELTA	B	PREROVSKA	A
DOBLE HÍBRID N° 1	B	PRISCA	A
DU PUIITS	A	PROVENCE	A
ELGA	B	ROMAGNOLA	A
EMPORDÀ	A	SALADINA SINTÈTICA	A
EUROPE	A B	SARANAC A R	A
EVEREST	B	SYN X X	A
FLAMENCA F.D. 100	B	SZARVASI 2	A
FORTIN PERGAMINO MAG.	B	TAPIOSZELEI 1	B
FRANKEN NEU	B	TRIESDORFER	B
GALILEA	A	TURRENA	B
GÈMINI	C	URGELL	A
HODONINKA	C	VARSAT INTA	B
HUNTER RIVER	C	VERKO	B
KARA	C	VERTIBANDA	B
KISVARDAI	C	VERTUS	A B
K y z - 1 (Syn)	C	W - 71 - 47	B
LAHONTAN	A	WASHOE	A
MAGALI	A	W L - 318	C
MEDITERRÀNIA	C	W 1 - 514	C
MOAPA 69	A	76 - 4	C

MATERIAL I MÈTODES La prova s'està desenvolupant, en règim de regadiu, a la Colònia Agrícola de Torrebonica, al Vallès Occidental. A la Taula I s'exposen les temperatures enregistrades durant el període vegetatiu de l'any 1981.

TAULA I. Dades climàtiques durant el cicle vegetatiu del 2^{on} any (1981), expresades en graus C.
(1). Fins el 21 de Novembre.

Mes	Abril	Maig	Juny	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov. (1)
TEMPERATURA MÀXIMA	20,5	25,0	35,0	30,5	35,0	30,0	29,0	23,5
TEMPERATURA MÍNIMA	22,5	7,3	10,0	12,0	13,0	8,0	4,5	3,5
TEMPERATURA MITJANA de les MÀXIMES	15,7	19,9	24,8	26,4	27,9	25,3	21,9	16,8
TEMPERATURA MITJANA de les MÍNIMES	7,8	9,5	14,4	15,3	17,2	15,5	10,9	6,9

L'adobat del segon any, realitzat a l'inici de primavera, fou de 370 Kg/Ha de clorur potàssic i 710 Kg/Ha de superfosfat de calç.

Degut a la gran quantitat de varietats que es comparen, l'experiment està distribuït en tres assaigs A, B i C que tenen, respectivament, 26, 26 i 15 varietats. Al Quadre I s'indiquen les varietats que s'estan assatjant i l'assaig al qual han estat incloses. Als assaigs A i B hi ha tres varietats que hi són comunes (Europe, Vertus i Aragó) i el C té l'Aragó, comuna amb A i B, però amb doble representació. L'existència d'aquests testimonis ens permet, a posteriori, veure si hi ha diferències en la influència de l'ambient en els tres assaigs i ens pot servir de mòdul de referència per a establir comparacions entre ells. Dins de cada assaig s'han fet tres repeticions de cada varietat, distribuïdes segons el model de blocs a l'atzar.

Cada repetició d'una varietat consta d'una sola línia de quatre metres de

llarg. La distància entre línies és de 0,5 m., i la dosi de sembra va ésser, en tots els casos, superior a les 200 llavors per metre lineal.

Es sembrà el dia 11 d'abril del 1980. Durant aquest any es va dallar quatre vegades: 11 de Juliol, 27 d'Agost, 29 de Setembre i 12 de Novembre. Durant l'any 1981 s'ha dallat a mesura que les diferents varietats presentaven aproximadament el 10% de tiges florides. Per a cada parcel·la elemental, el pes sec es calculava a partir del pes verd total i del pes sec d'una mostra d'uns 200 grams, assecada a l'estufa durant 48 horas a 95° C.

Per a calcular la relació TIJA/FULLA en pes sec (T/F), al tercer dall, al moment de la sega de cada varietat i repetició, es prengueren a l'atzar un mínim de 10 tiges, de les quals es separaren les fulles i flors per una banda i les tiges per l'altra. Aquestes mostres s'assecaren a l'estufa a 95° C durant 48 hores, obtenint-se el pes sec de les fraccions Tija i Fulla.

Als dalls 2on, 3r, 4rt i 5è es realitzà, per a totes les repeticions, una estimació visual de la tendència a l'ajaçament de cada varietat, emprant una escala de l'1 al 3, on l'u significa molt i el tres indica gens ajaçat.

Per a veure la significació de les diferències de rendiment es va fer l'anàlisi de la variància segons el model de blocs a l'atzar, fent-se les comparacions dos a dos mitjançant el test de Scheffée (1957) i el de la mínima diferència significativa (m.d.s.). Per als càlculs de correlacions s'ha emprat el coeficient de Pearson, excepte en el cas de correlacions entre producció i ajaçament on s'ha emprat el coeficient de Spearman.

RESULTATS I DISCUSSIÓ

En els Quadres 2, 3 i 4 es presenten les produccions en matèria seca dels anys 1980, 1981 i de l'acumulat (anys 1980 i 1981), respectivament. Als mateixos quadres venen indicats els paràmetres més significatius de les proves estadístiques: anàlisi de la variància, prova de Scheffée per a les comparacions dos a dos i mínima diferència significativa (m.d.s.)

QUADRE 2 Assaig A. Rendiment en matèria seca (expressat en grs/fila) dels anys 1980, 1981 i acumulat, nom bre de dalls realitzat a l'any 1981, proporció Tija/Fulla (T/F) i intensitat d'ajaçament. (+) varietats afectades per la malaltia.

N.º D A L L S	Nom de la Varietat	Produccions en matèria seca			N.º O R D R E	Proporció T/F	Intensitat d'ajaçament
		\bar{X} 1980	\bar{X} 1981	\bar{X} 1980, \bar{X} 1981 ⁺			
1.	MAGALI	1766 a	4400 a	6166 a	6	1,40 ± 0,08	2,1
2.	PROVENCE (+)	1809 a	4168 a	5977 a	6	1,54 ± 0,02	1,6
3.	SYN XX	1877 a	4083 a	5961 a	6	1,48 ± 0,11	2,4
4.	PALAVA	1822 a	4062 a	5884 a	6	1,34 ± 0,04	2,5
5.	EUROPE (+)	1743 a	4048 a	5791 a	6	1,96 ± 0,19	2,6
6.	SARANAC (+)	1812 a	3966 a	5778 a	6	1,31 ± 0,08	2,3
7.	PLEVEN I (+)	1431 a	4267 a	5698 a	6	1,28 ± 0,05	2,3
8.	SALADINA	1886 a	3756 a	5642 a	6	1,70 ± 0,07	2,2
9.	VERTUS	1762 a	3811 a	5573 a	6	1,37 ± 0,06	2,5
10.	GALILEA	1636 a	3934 a	5570 a	7	1,23 ± 0,11	1,6
11.	PREROVSKA	1641 a	3863 a	5504 a	7	1,27 ± 0,04	2,6
12.	NADEZDA II	1473 a	4011 a	5484 a	6	1,24 ± 0,15	2,8
13.	PRISCA (+)	1664 a	3798 a	5463 a	6	1,35 ± 0,08	2,3
14.	DU PUIITS (+)	1705 a	3747 a	5452 a	6	1,48 ± 0,15	2,3
15.	MULTILEAF	1664 a	3657 a	5323 a	6	1,38 ± 0,07	2,2
16.	MOAPA 69 (+)	1632 a	3596 a	5227 a	7	1,27 ± 0,12	1,8
17.	SZARVASI	1482 a	3740 a	5225 a	6	1,35 ± 0,11	1,8
18.	ROMAGNOLA (+)	1613 a	3443 a	5056 a	6	1,49 ± 0,14	2,8
19.	URGELL	1393 a	3630 a	5020 a	7	1,15 ± 0,09	1,6
20.	OVARI KUSZO	1544 a	3400 a	4945 a	6	1,30 ± 0,12	1,8
21.	EMPORDÀ	1560 a	3340 a	4900 a	6	1,40 ± 0,03	1,2
22.	WASHOE	1393 a	3484 a	4877 a	6	1,25 ± 0,09	2,1
23.	ARAGÓ	1292 a	3373 a	4665 a	7	1,30 ± 0,06	2,2
24.	LAHONTAN (+)	1460 a	3088 a	4553 a	6	1,40 ± 0,21	2,3
25.	PAINE INTA	1614 a	2656 a	4270 a	6	1,34 ± 0,15	1,7
26.	POLIHÍBRID MANFR.	1384 a	2864 a	4288 a	6	1,40 ± 0,05	2,6
MITJANA \bar{X}		1619	3699	5318		1,39	
ANÀLISI DE LA VARIÀNCIA: F DE BLOCS		6,20	2,42	2,52			
F DE VARIETATS		1,83	2,64	2,38			
MÍNIMA DIFERÈNCIA SIGNIFICATIVA P < 0,05		347	724	950			
PROVA DE SCHEFFÉ P < 0,05							Valors d'una mateixa columna seguits d'una mateixa lletra no són diferents.

QUADRE 3 Assaig B. Rendiment en matèria seca (expressat en grs/fila) dels anys 1980, 1981 i acumulat, nombre de dalls realitzat a l'any 1981, proporció Tija/Fulla (T/F) i intensitat d'ajaçament. (+) varietats afectades per la malaltia.

N.º ORDRE	Nom de la Varietat	Produccions en matèria seca			N.º DALLS	Proporció T/F	Intensitat d'ajaçament
		\bar{X} 1980	\bar{X} 1981	$\frac{\bar{X} \text{ 1980}}{\bar{X} \text{ 1981}}^+$			
1.	BRESAOLA	1892 a	4825 a	6717 a	6	1,39 ± 0,12	2,0
2.	FRANKEN NEU	1925 a	4627 ab	6548 a	6	1,49 ± 0,04	2,1
3.	EVEREST	2005 a	4348 abc	6353 a	6	1,42 ± 0,09	1,8
4.	ADRIANA	2103 a	4205 abc	6308 a	6	1,43 ± 0,09	2,4
5.	VERKO	1944 a	4153 abc	6098 a	6	1,45 ± 0,04	2,5
6.	ARC	1849 a	4241 abc	6090 a	6	1,38 ± 0,06	2,2
7.	TRIESDORFER	1703 a	4367 abc	6070 a	6	1,52 ± 0,04	2,2
8.	EUROPE (+)	1811 a	4209 abc	6022 a	6	1,38 ± 0,07	2,8
9.	TURRENA (+)	1786 a	4231 abc	6017 a	6	1,31 ± 0,06	1,9
10.	FLAMENCA FD-100	1927 a	4010 abc	5938 a	6	1,47 ± 0,04	2,5
11.	VERTUS	1568 a	4253 abc	5821 a	6	1,54 ± 0,07	2,5
12.	BOBRAVA	1586 a	4205 abc	5789 a	6	1,45 ± 0,08	2,4
13.	ALFA II	1656 a	4125 abc	5781 a	6	1,48 ± 0,10	2,5
14.	VERTIBANDA	1808 a	3932 abc	5740 a	6	1,42 ± 0,21	2,5
15.	ELGA	1672 a	4009 abc	5681 a	6	1,46 ± 0,09	2,7
16.	DELTA	1492 a	4125 abc	5617 a	7	1,57 ± 0,11	2,1
17.	TAPIOSZELEI I	1678 a	3779 abc	5457 a	6	1,46 ± 0,01	1,8
18.	ARAGO	1368 a	3896 abc	5265 a	6	1,17 ± 0,04	1,8
19.	BORDENAVE (+)	1697 a	3165 abc	4862 a	6	1,47 ± 0,05	1,8
20.	DOBLE HÍBRID N.º 1	1782 a	2996 abc	4779 a	6	1,37 ± 0,02	2,3
21.	FORTIN PERGAMINO	1873 a	2905 abc	4778 a	6	1,49 ± 0,09	1,8
22.	BAKER	1498 a	3140 abc	4638 a	6	1,30 ± 0,08	1,7
23.	ANGUIL INTA	1763 a	2840 bc	4603 a	6	1,37 ± 0,05	1,8
24.	DAWSON	1467 a	3003 abc	4469 a	6	1,61 ± 0,01	1,9
25.	VARSAT INTA	1635 a	2766 bc	4401 a	6	1,31 ± 0,15	1,8
26.	W - 71 - 47	1827 a	2513 c	4340 a	6	1,45 ± 0,12	1,3
MITJANA \bar{X}		1743	3804	5547		1,43	
ANÀLISI DE LA VARIÀNCIA: F DE BLOCS		5,07	2,88	0,21			
F DE VARIETATS		2,38	9,15	6,64			
MÍNIMA DIFERÈNCIA SIGNIFICATIVA P < 0,05		329	604	790			
PROVA DE SCHEFFÉ P < 0,05					Valors d'una mateixa columna seguits d'una mateixa lletra no són diferents.		

QUADRE 4 Assaig C. Rendiment en matèria seca (expressat en grs/fila) dels anys 1980, 1981 i acumulat, nombre de dalls realitzat l'any 1981, proporció Tija/Fulla (T/F) i intensitat d'ajaçament. (+) varietats afectades per la malaltia.

N. D A L L S	Nom de la Varietat	Produccions en matèria seca			N. D A L L S	Proporció T/F	Intensitat d'ajaçament	
		\bar{X} 1980	\bar{X} 1981	\bar{X} 1980 + \bar{X} 1981				
1.	ORCHESSIENNE	1686 a	4599 a	6286 a	6	1,39 ± 0,05	2,4	
2.	GEMINI	1779 a	3994 a	5724 a	6	1,37 ± 0,10	2,5	
3.	WL - 318	1763 a	3916 ab	5679 a	6	1,54 ± 0,04	1,6	
4.	KISVARDAI	1374 a	4269 a	5643 a	6	1,40 ± 0,09	2,1	
5.	HODONINCA	1623 a	4015 a	5638 a	6	1,64 ± 0,01	2,3	
6.	KARA	1601 a	4018 a	5620 a	6	1,45 ± 0,02	2,8	
7.	ONDAVA	1536 a	4047 a	5584 a	6	1,39 ± 0,05	2,1	
8.	WL - 514	1541 a	3984 a	5526 a	7	1,26 ± 0,04	1,9	
9.	NITRANCA	1672 a	3633 abc	5306 ab	6	1,47 ± 0,10	2,2	
10.	MEDITERRÀNEA	1412 a	3705 abc	5116 abc	6	1,18 ± 0,06	1,6	
11.	ARAGÓ II	1223 a	3459 abc	4683 abc	7	1,20 ± 0,01	1,6	
12.	HUNTER RIVER	1263 a	3418 abc	4681 abc	6	1,55 ± 0,17	1,5	
13.	ARAGÓ I	1372 a	3158 abc	4531 abc	7	1,20 ± 0,02	1,3	
14.	76 - 4	1419 a	2253 bc	3672 bc	6	1,26 ± 0,03	1,25	
15.	KY - Z - 1	1296 a	2156 c	3453 c	6	1,22 ± 0,00	1,25	
MITJANA \bar{X}		1504	3640	5144		1,37		
ANALISI DE LA VARIÀNCIA: F DE BLOCS		0,35	0,65	0,81				
F DE VARIETATS		3,15	9,29	8,98				
MÍNIMA DIFERÈNCIA SIGNIFICATIVA P < 0,05		296	644	763				
PROVA DE SCHEFFÉ P < 0,05		Valors d'una mateixa columna seguits d'una mateixa lletra no són diferents.						

Analitzant els resultats de producció, considerem que les diferències que apareixen en el segon any (1981) són importants. Donat que l'origen d'aquestes varietats és molt divers, aquestes diferències serien, probablement, més significatives estadísticament si haguéssim operat amb un nombre superior de blocs.

A l'ordenació de rendiments de l'any 1981, els ecotips Aragó i Empordà han quedat gairebé al final, encara que han guanyat posicions respecte a l'any 1980, en el que ocupaven els darrers llocs. Quelçom semblant es pot dir respecte a l'acumulat. Aquests resultats no coincideixen amb els obtinguts per Hidalgo (1969) a Saragossa, si bé de les varietats que queden millor situades en el nostre assaig, solament Provence i Saladina foren assatjades per Hidalgo. Per tal d'esbrinar si es podien tractar conjuntament totes les varietats dels tres assaigs, per a calcular els coeficients de correlació i regressió lineal, s'ha fet una anàlisi de la variància utilitzant les varietats testimoni (Aragó, Europe i Vertus) que es troben repetides als assaigs, considerant la $\sum \bar{x}$ de producció de cada varietat dins de cada assaig. L'anàlisi s'ha fet pels factors varietat i assaig. Pel factor assaig aquesta anàlisi dóna un valor d'F no significatiu.

El coeficient de correlació conjunt de varietats (Assaigs A, B i C) entre la producció de primer i segon any calculat a partir de les mitjanes de les tres repeticions és de 0,40, significatiu al 0,001 de probabilitat. Això ens indicaria que és possible de fer estimacions, amb certa aproximació, de la producció de segon any a partir de les del primer, essent el coeficient de regressió 1,17. Existeix per tant una relació positiva entre la producció de matèria seca de primer i de segon any.

Les dades T/F es detallen als quadres 2, 3 i 4. El coeficient de correlació conjunt entre el valor T/F i el rendiment al segon any és de 0,18, no significatiu ($P < 0,1$), essent el coeficient de regressió 0,004. Això implicaria que la proporció T/F és totalment independent de la producció de matèria seca. La tendència a l'ajaçament ve indicada a les taules 2, 3 i 4. Hi ha una correlació positiva entre la producció i l'ajaçament, de manera que les varietats més productives són a la vegada les més erectes, essent el coeficient de correlació 0,43, significatiu al 0,01 de probabilitat.

En aquest segon any s'apreciaren uns focus de malaltia de la qual no hem pogut identificar l'agent. El símptoma més aparent fou una ràpida dessecació i mort de les plantes afectades. Cada un d'aquest focus s'ha anat extenent de forma clarament contagiosa dintre i entre fileres deixant quatre clarianes perfectament definides, amb 3, 3, 3 i 5 repeticions afectades, respectivament. Un d'aquests focus s'inicià ja al 1980, havent-se extès considerablement durant l'any 1981. Als quadres 2, 3 i 4 s'assenyalen les varietats afectades. Probablement, després del següent cicle d'explotació, podrem dir quelcom més sobre las varietats resistents a aquesta malaltia.

RESUMEN Se exponen los resultados parciales de un ensayo de comparación de 62 variedades de alfalfa, realizado en la comarca del Vallès (Barcelona). Las considerables diferencias de producción insinuadas en el primer año se confirman en el segundo y en el conjunto del primero más el segundo, destacando el bajo rendimiento de los ecotipos españoles. Se encontró, además, una correlación positiva entre la producción varietal del primer año y la del segundo, así como, entre la producción y el porte de la variedad. Contrariamente no se encontró ninguna correlación entre la producción y la proporción Tallos/Hojas.

ABSTRACT Partial results of a comparison trial of 62 alfalfa varieties are here set out. The considerable production differences found in the first year were confirmed in the second and in the total of the two years, showing the noticeable low yield of native ecotypes. In addition, we found a positive correlation between varietal first year production and the second year production, and furthermore, we found a positive correlation between production and bearing of the variety. On the other hand we found no correlation between production and the stem/leaf proportion.

- BIBLIOGRAFIA** Cordero, A.S. «Experiencia de 20 variedades de alfalfa en secano». Treball no publicat.
- Hayes, H.K., Immer, F.R. i Smith, D.C. (1955) «Methods of Plant Breeding». McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Hidalgo, F. (1969) «Variedades de alfalfa y sus áreas de adaptación en España». A.I.M.A. Zaragoza.
- Olea, L., Paredes, J., Bracho, G., Crespo, A. i Bel S. «Estudio comparativo de variedades de alfalfa para regadíos del valle bajo del Guadalquivir». Treball no publicat.
- Scheffée, H. «The Analysis of Variance». New York. J. Wiley. (1957).
- Sokal, R.R. i Rohlf, F.J. (1969) «Biometry» W.H. Freeman and Company. San Francisco.
- Yepes, H., de Madrid, V., Piñeiro Andión, J., i Pérez Fernández, M. (1975-1976) «Variedades de gramíneas y leguminosas pratenses recomendadas para Galicia». I.N.I.A. Memòria del C.R.I.D.A. 01 (La Coruña) pàg. 144-147.

COL·LECCIÓ: CIRCULARS D'EXPERIMENTACIÓ AGRÀRIA

- N.º 1 Camp experimental de cereals (**La Segarra, Conca de Barberà, La Noguera, Les Garrigues**), 1979.
- N.º 2 Camp experimental de cereals (**Bages-Moianès, Osona**), 1979.
- N.º 3 Camp experimental d'horticultura (**Baix Llobregat**), 1979 (exhaurit).
- N.º 4 Camp experimental de blat de moro (**Bellcaire d'Urgell, Fondarella, Poal**), 1980 (exhaurit).
- N.º 5 Assaig sobre engreix de vedells, 1980 (exhaurit).
- N.º 6 Assaig sobre varietats de blat de moro farratgeres (**Almacelles, Balaguer, Mollerussa**), 1980.
- N.º 7 Assaig sobre 13 varietats d'enciam (**Baix Llobregat**), 1980.
- N.º 8 Assaig sobre període de collita i frigoconservació de peres Conference i Passa Crassana (**Anoia**), 1980.
- N.º 9 Camps experimentals de cereals (**La Segarra, Vallès Occidental i Oriental**), 1980.
- N.º 10 Camps experimentals de cereals (**Les Garrigues, El Segrià, Urgell**), 1980.
- N.º 11 Camp experimental de farratgeres (**Vallès Occidental**), 1980.
- N.º 12 Camp experimental d'horticultura (**Baix Llobregat**), 1980.
- N.º 13 Col·lecció de varietats de pomes, peres, préssecs, nectarines i prunes (**Anoia**), 1981.
- N.º 14 Camps experimentals de cereals (**Bages-Moianès, Osona**), 1980.
- N.º 15 Assatjos varietals i tecnològics sobre blat de moro (**Sió, Urgell, La Noguera, El Segrià, Alt i Baix Empordà**), 1981.
- N.º 16 Tècnica de producció del lili i la buguenvillea (**Vilassar de Mar**) 1982.
- N.º 17 Maduración y coloración acelerada de la manzana Jersey mac mediante la utilización de hormonas (**Anoia**) 1982.
- N.º 18 Impressions del viatge a la zona hortícola de **Múrcia i Almeria**, 1982.
- N.º 19 Estudi comparatiu de dues varietats de maduixó en cultiu forçat (**Maresme**).

- N.º 20 Estudi comparatiu de maduixots a l'aire lliure (**Maresme**).
- N.º 21 Assaig sobre creixement de xais, 1982.
- N.º 22 Alimentació de vedells amb ensijat de blat de moro, 1982.
- N.º 23 Ensayos estadísticos de variedades y técnicas de cultivo con trigos blandos y duros en regadío (**Urgell**), 1982.
- N.º 24 Assaig sobre plantació tardana de clavell «SIM» sota protecció per a la producció hivernal (**Maresme, campanya 1980-81**), 1982.
- N.º 25 Assaig sobre varietats i tecnologies de conreu de cereals (**Vallès Occidental, Les Garrigues, Urgell, Bages, Osona i La Segarra**). Assaig sobre producció de favons (**Alt Empordà, Garrotxa i Gironès**), 1982.
- N.º 26 Assaig varietal i sobre l'aplicació d'hormones en tomaqueres (**Baix Llobregat**), 1982.
- N.º 27 Comparació de les característiques agronòmiques de 62 varietats d'alfals (**Vallès Occidental**), 1982.
- N.º 28 Assaig sobre pradenques (**Ripollès**), 1982 (**en preparació**).
- N.º 29 Observacions sobre patologia frutícola (**Anoia**), 1982 (**en preparació**).
- N.º 30 Una alternativa de cultiu per als hivernacles del Maresme (tomàquet-crisan-tem), 1982. (**en preparació**).
- N.º 31 Utilització d'hormones en fruticultura (**Anoia**), 1982 (**en preparació**).
- N.º 32 Cultiu del clavell «SIM» amb plantació tardana i pinçat únic (**Maresme, campanya 1981-82**), 1982 (**en preparació**).