

EXPERIMENTACIÓ AGRÀRIA

de l'OBRA AGRÍCOLA de la CAIXA
de PENSIONS

CIRCULAR N°

34

COMPARACIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES
AGRONÒMIQUES DE L'ALFALS, I i III

Nota: La present circular prossegueix la publicació dels resultats de l'experiència sobre alfals realitzada a la Colònia Agrícola de Torrebonica (Vallès Occidental) de la Caixa de Pensions. Conté les dades corresponents a la producció de primer any de 62 varietats sembrades l'any 1980 (I) i a la producció de primer any de 45 varietats sembrades l'any 1981 (III). A la circular núm. 27 ja foren publicats els resultats de primer i segon any de 62 varietats sembrades l'any 1980 (II).

COMPARACIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES AGRONÒMIQUES DE L'ALFALS

I. Producció de primer any de 62 varietats sembrades l'any 1980

LI. Bosch i F. Casañas

Professors del Departament de Biologia de l'Escola
d'Enginyeria Tècnica Agrícola de Barcelona.

J. Alboquers

Enginyer tècnic agrícola, becari de la Caixa de Pensions
a l'Escola d'Enginyeria Tècnica Agrícola de Barcelona.

Ubicació de l'experiència: Colònia Agrícola de Torrebonica
(Vallès Occidental), de la Caixa de Pensions

©Obra Social de la Caixa de Pensions
Dipòsit Legal: B-8097/83
Disseny Gràfic: N. Lorenzo i M. Azua
Imprès per CEDAG, S.A. - Sant Joan Despí

INTRODUCCIÓ

Per als objectius de millorament genètic ens interessa conèixer el comportament agronòmic, en les nostres condicions ambientals, del màxim nombre de varietats tant nacionals com estrangeres. Pensem que algunes d'aquestes varietats ens poden ésser útils per als nostres programes de millora: a) com a components de noves varietats sintètiques, b) com a fons de variabilitat per a cercar caràcters genètics d'interès agronòmic.

Per aquest motiu tenim en curs una prova en la qual intervenen un total de 62 varietats, la majoria d'elles prestigiades internacionalment, i de les quals pretenem estudiar el comportament agronòmic en el Vallès Occidental. Durant els anys 1966-1969 es varen fer una sèrie d'assaigs semblants, a diferents llocs de l'Estat espanyol; a Catalunya se'n féu un a Bell-lloc (Lleida), on es varen comparar 8 varietats (5 espanyoles i 3 estrangeres) (Hidalgo, F. 1969). De les 62 varietats que estem assajant actualment 16 ho foren també llavors en el conjunt de l'Estat.

En aquesta publicació exposem els resultats de la producció de matèria seca durant el primer any de conreu (any d'implantació) de les 62 varietats esmentades. Aquest avenç d'informació té interès perquè es tracta d'un caràcter que és necessari millorar en els nostres ecotips, productius a partir del segon any però amb molt baixa producció durant l'any d'implantació.

MATERIAL I MÈTODES

La prova s'està desenvolupant, en règim de regadiu, a la finca de Torrebonica, propietat de la Caixa de Pensions, al Vallès Occidental. A la Taula I s'exposen les temperatures enregistrades durant el període vegetatiu del conreu.

TAULA I

Temperatures màximes, mínimes i mitjanes mensuals, durant el període abril-novembre de 1980.

	Abril	Maig	Juny	Juliol	Agost	Setemb.	Octubre	Novemb.
Temperatura màxima	26	21	28	30	32	29	29	21
Temperatura mínima	5	9	13	13	17	15	6	0
Temperatura mitjana	12,5	16	20	22	25	22,5	17	11

Aquest primer any no es va adobar per considerar que el sòl disposava de nutrients en excés.

Degut a la gran quantitat de varietats que es comparen, l'experiment es va distribuir en tres assaigs, A, B i C, que tenien, respectivament, 26, 26 i 15 varietats. En el quadre 1 s'indiquen les varietats que s'estan assajant i l'assaig en el qual han estat incloses. Entre els assaigs A i B hi ha tres varietats que són comunes (Europe, Vertus i Aragón) i el C en té una de comuna amb els altres dos (Aragón), 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 comparació entre les varietats d'aquests. Dins de cada assaig s'han fet tres repeticions de cada varietat, distribuïdes segons el disseny de blocs aleatoritzats.

Cada repetició d'una varietat consta d'una sola línia de 4 mts. de llarg. La distància entre línies és de 0,5 mts., i la dosi de sembra va ésser en tots els casos superior a les 200 llavors/m. lineal. Es va realitzar aquest tipus de sembra no convencional a fi de facilitar la manipulació d'un nombre tan gran d'unitats experimentals. Per al caràcter rendiment, la correlació entre les parcel·les lineals i les convencionals és alta. (C. Clavier 1980, comunicació personal).

QUADRE 1

Relació de les 62 varietats assajades i assaig 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
Aragón	A B C	Ondava	C
ARC	B	Orchessienne	C
Baker	B	Ovari Kuszo	A
Bobrava	B	Paine Inta	A
Bordenave Inta	B	Palava	A
Bresaola	B	Pleven 1	A
Dawson	B	Polihíbrido Inta	A
Delta	B	Prerovska	A
Doble Híbrido núm. 1	B	Prisca	A
Du Puits	A	Provence	A
Elga	B	Romagnola	A
Empordà	A	Saladina Sintética	A
Europe	A B	Saranac A R	A
Everest	B	Syn X X	A
Flamenca F.D. 100	B	Szarvasi 2	A
Fortin Pergamino	B	Tapioszelei 1	B
Franken Neu	B	Triesdorfer	B
Galílea	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
Mediterranea	C	W L — 514	C
Moapa 69	A	76 — 4	C

Se sembrà el dia 11 d'abril de 1980. Durant aquest mateix any es dallà quatre vegades: 11 de juliol, 27 d'agost, 29 de setembre i 12 de novembre.

A cada dall es pesava la matèria verda i seca de cada fila. El pes de la matèria seca s'estimava a partir de la matèria verda i d'una mostra d'aquesta assecada a 95°C durant 48 hores.

Els pesos secs són els que tenen més gran interès i els únics que es presenten en aquest avenç de resultats.

L'anàlisi de la significació de les diferències s'ha fet per a cada dall i per a l'acumulat, en els tres assaigs.

La discriminació de produccions diferents s'ha enfocat seguint dues vies. D'una banda, l'anàlisi de la variància que s'ha completat amb un test de Scheffée per a fer les comparacions de dues en dues en els casos que l'anàlisi de la variància ens manifesta l'existència de diferències significatives dins d'un assaig. Aquests dos mètodes complementaris són considerats els més potents pels matemàtics. De l'altra banda, s'ha emprat el mètode de la mínima diferència significativa, d'àmplia difusió en l'experimentació agrícola, basat en l'anàlisi de la variància i la prova de t. L'establiment de diferències segons l'un i l'altre mètode i la seva possible discordança es comenten més endavant.

RESULTATS

S'exposen a continuació (Quadres 2, 3 i 4) els resultats de producció en Pes Sec de cada varietat per a cada dall i per a l'acumulat, expressats per la mitjana de les tres repeticions. A continuació de cada quadre s'exposen els resultats del tractament estadístic seguint les dues vies abans esmentades (Taules II, III i IV). En els valors de F i de la mínima diferència significativa s'han considerat dos nivells de significació: 5% i 1%.

Per tal de poder comparar entre elles les varietats que pertanyen a assaigs diferents es va fer una anàlisi de la variància utilitzant les varietats testimoni (Aragón, Europe, Vertus) que es troben repetides als assaigs, considerant la \bar{S}_x de producció de cada varietat dins de cada assaig. L'anàlisi es va fer per als factors varietat i assaig. Per al factor assaig aquesta anàlisi dóna una $F = 0,07$ no significativa amb 2 i 4 graus de llibertat. Per a més seguretat es va repetir l'anàlisi de la variància entre assaigs comparant, en tots els dalls, la producció de les varietats comunes. Per al factor assaig, l' $F = 0,15$ d'aquesta anàlisi, és igualment no significativa amb 2 i 22 graus de llibertat.

QUADRE 2. — ASSAIG A

Rendiment de matèria seca per varietat-dall i varietat-acumulat. (Expressat en grs./fila).

Varietats	\bar{x} 1 ^{er} Dall	\bar{x} 2 ^{on} Dall	\bar{x} 3 ^{er} Dall	\bar{x} 4 ^{art} Dall	$S\bar{x}$ Acumulat
Saladina	564	675	421	224	1.884
Syn XX	630	679	414	154	1.877
Palava	610	669	401	143	1.822
Saranac A R	639	671	398	104	1.812
Provence	492	605	497	216	1.809
Magali	519	574	478	195	1.766
Vertus	560	731	337	135	1.762
Europe	579	590	428	148	1.743
Du Puits	560	595	385	164	1.705
Multileaf	501	685	348	134	1.666
Prisca	549	639	339	138	1.664
Prerovska	533	615	366	128	1.641
Galilea	400	581	415	241	1.636
Moapa 69	468	628	347	190	1.632
Paine Inta	458	632	408	116	1.614
Romagnola	564	558	354	137	1.613
Empordà	480	560	343	178	1.560
Ovari Kuszo	439	613	352	141	1.544
Szarvasi 2	464	419	427	172	1.482
Nadezda II	489	568	278	138	1.473
Lahontan	470	578	312	102	1.460
Pleven I	435	540	313	145	1.431
Washoe	399	543	352	100	1.393
Urgell	341	542	352	158	1.393
Polihíbrido Inta	400	567	273	145	1.384
Aragón	327	547	270	150	1.292

QUADRE 3. — ASSAIG B

Rendiment de matèria seca per varietat-dall i varietat-acumulat. (Expressat en grs./fila).

Varietats	\bar{x} 1er Dall	\bar{x} 2on Dall	\bar{x} 3er Dall	\bar{x} 4art Dall	$\sum \bar{x}$ Acumulat
Adriana	623	884	446	150	2.103
Everest	626	679	489	211	2.005
Verko	613	770	433	129	1.944
Flamenca F.D. 100	640	705	433	150	1.927
Franken Neu	647	722	397	157	1.921
Bresaola	586	642	488	177	1.892
Fortin Pergamino	613	767	348	123	1.873
ARC	609	619	484	138	1.849
W-71-47	653	716	362	98	1.827
Europe	725	544	392	152	1.811
Vertibanda	608	687	402	112	1.808
Turrena	502	713	407	163	1.786
Doble Híbrido núm. 1	573	666	422	121	1.782
Anguil Inta	613	663	368	120	1.763
Triesdorfer	597	706	268	133	1.703
Bordenave	608	623	337	130	1.697
Tapioszelei 1	523	583	407	165	1.678
Elga	567	625	347	135	1.672
Alfa II	562	558	398	139	1.656
Varsat Inta	591	599	330	118	1.635
Bobrava	465	669	359	94	1.586
Vertus	576	494	371	129	1.568
Baker	452	598	365	94	1.498
Delta	392	495	451	155	1.492
Dawson	458	614	324	70	1.467
Aragón	393	407	399	170	1.368

QUADRE 4. — ASSAIG C

Rendiment de matèria seca per varietat-dall i varietat-acumulat. (Expressat en grs./fila).

Varietats	\bar{x} 1 ^{er} Dall	\bar{x} 2 ^{on} Dall	\bar{x} 3 ^{er} Dall	\bar{x} 4 ^{art} Dall	$\sum \bar{x}$ Acumulat
Gemini	643	614	357	167	1.779
WL-318	563	621	425	155	1.763
Orchessienne	513	616	360	197	1.686
Nitranca	559	563	389	164	1.672
Odoninka	503	482	394	246	1.623
Kara	612	530	329	132	1.601
WL-514	447	518	379	199	1.541
Ondava	505	616	289	129	1.536
76-4	571	503	269	79	1.419
Mediterranea	309	533	364	207	1.412
Kisvardai	432	469	337	137	1.374
Aragón I	284	566	367	157	1.372
Kyz-1	486	517	242	53	1.296
Hunter River	430	359	340	136	1.263
Aragón II	296	408	357	164	1.223

TAULA II. — ASSAIG A

Valors de l'F de l'anàlisi de la variància per als factors varietat i bloc; varietats significativament diferents segons la prova de Scheffée i mínima diferència significativa als nivells del 5% (*) i 1% (**).

Anàlisi de la variància	1 ^{er} dall	2 ^{on} dall	3 ^{er} dall	4 ^{art} dall	Acumulat
Valor d'F entre varietats	2,97**	1,27	1,75	3,00**	1,83*
Valor d'F entre blocs	9,02**	0,46	5,05**	9,66**	6,20**
Test de Scheffée, comparacions de dues en dues	0	0	0	0	0
Mínima diferència significativa: al 5%	136,87	165,14	124,49	59,30	347,16
a l'1%	182,48	220,18	165,97	79,07	462,88

0 = no hi ha comparacions de dues en dues que resultin significatives.

TAULA III. — ASSAIG B

Valors de l'F de l'anàlisi de la variància per als factors varietat i bloc; varietats significativament diferents segons la prova de Scheffée i mínima diferència significativa als nivells del 5% (*) i 1% (**).

Anàlisi de la variància	1er dall	2on dall	3er dall	4art dall	Acumulat
Valor d'F entre varietats	3,11*	2,36**	1,07	2,52**	2,38**
Valor d'F entre blocs	2,34	13,48**	1,32	3,22*	5,07**
Test de Scheffée, comparacions de dues en dues	0	0	0	0	0
Mínima diferència significativa: al 5%	132,29	183,07	149,12	53,78	329,87
a l'1%	176,39	244,10	198,83	71,71	439,83

0 = no hi ha comparacions de dues en dues que resultin significatives.

TAULA IV. — ASSAIG C

Valors de l'F de l'anàlisi de la variància per als factors varietat i bloc; varietats significativament diferents segons la prova de Scheffée i mínima diferència significativa al nivells del 5% (*) i 1% (**).

Anàlisi de la variància	1er dall	2on dall	3er dall	4art dall	Acumulat
Valor d'F entre varietats	4,58**	2,11*	2,58*	2,80**	3,15**
Valor d'F entre blocs	0,73	0,41	0,83	1,14	0,35
Test de Scheffée, comparacions de dues en dues	0	0	0	0	0
Mínima diferència significativa: al 5%	151,49	154,53	135,21	84,18	296,04
a l'1%	203,96	208,05	182,04	113,34	398,58

0 = no hi ha comparacions de dues en dues que resultin significatives.

DISCUSSIÓ

En les significacions de les diferències, els diferents mètodes emprats entren en conflicte. Els matemàtics consideren que l'anàlisi de la variància dóna les millors estimacions de la significació de les diferències, però té l'inconvenient de no destriar, **per se**, quins són els nivells (varietats en el nostre cas) que difereixen significativament entre ells. Per a solventar això s'apliquen diferents proves que, utilitzant la variància de l'error de l'anàlisi de la variància realitzen comparacions de dues en dues i és aquí quan es troben contradiccions entre les diferents proves i entre aquestes i l'anàlisi de la variància.

Els resultats de l'anàlisi de la variància donen diferències de producció, significatives a quasi tots els dalls i a l'acumulat en els tres assaigs (solament en el 2^{on} i 3^{er} dall de l'assaig A i en el 3^{er} del B no hi ha significació). Les nostres observacions sobre el camp i la procedència de les varietats, ens fan pensar que les diferències entre les varietats són fonamentalment genètiques i, en conseqüència, la significació de les diferències seria més elevada si haguéssim operat amb un nombre superior de repeticions, però per als nostres objectius vàrem preferir assajar un nombre més elevat de varietats que no obtenir una major precisió estadística.

Per a fer les comparacions de dues en dues, utilitzarem primerament el mètode de Scheffée per a cada dall i per l'acumulat en els tres assaigs, però no sortí cap parella de varietats que fos significativament diferent, ni tan sols al nivell del 5%. Si bé nosaltres no podem entrar en una valoració estrictament matemàtica de la validesa d'aquesta prova, sí que podem posar en dubte la seva aplicabilitat en el nostre disseny ja que es produeix una forta discrepància amb l'anàlisi de la variància. Encara que es demostra que la prova de Scheffée dóna sempre una significació del parell de nivells més diferenciats inferior a la significació de l'anàlisi de la variància (Scheffée, 1957), les discrepàncies que trobem en el nostre cas són excessives; almenys en alguns casos la prova de Scheffée infravalora la significació de les diferències de forma alarmant.

Utilitzant la comparació de dues en dues basada en la variància de l'error de l'anàlisi de la variància i en la prova de t ens trobem amb el problema invers, és a dir, que en casos en que l'F de l'anàlisi de la variància no resulta significativa ho resulten certes comparacions de dues en dues, tal és el cas dels tres dalls que en l'anàlisi de la variància no dóna significació. Alguns tractats d'estadística solen recomanar que es faci l'anàlisi per la mínima diferència significativa solament quan l'F de l'anàlisi de la variància dóna significació. Però això és igualment contradictori, ja que es troben diferències amb significació superior a la de l'F de l'anàlisi de la variància i, en conseqüència, la mínima diferència significativa sobrevalora les diferències en relació amb l'anàlisi de la variància.

L'anàlisi de la variància practicada als testimonis comuns als tres assaigs demostra que no hi ha diferències d'ambient entre ells malgrat que n'hi hagin entre blocs en els assaigs A i B. Això és degut a que hi ha un gradient que afecta blocs sencers i per igual als tres assaigs a causa de la disposició d'aquests en el camp i dels blocs dintre de cada assaig. Això permet fer comparacions entre els assaigs, si bé amb les naturals reserves.

L'ecotip Aragón és la varietat més àmpliament conreada a Espanya. A Catalunya és també la més conreada excepte a l'Empordà, on es troba preferentment l'ecotip del mateix nom. En els tres assaigs l'Aragón queda en darrer lloc quant a rendiment el primer any. Tanmateix, creiem que en els dos propers anys (1981 i 1982), termini de temps que està previst que duri l'experiència, l'ecotip Aragón millorarà posicions. Si prenem el rendiment acumulat de l'ecotip Aragón com a mòdul de comparació i el fem igual a 100 per a cada assaig, tenim que la producció acumulada de les altres varietats varia des de 100 a: 146 (assaig A), 153 (assaig B) i 145 (assaig C). Lògicament, algunes d'aquestes varietats poden ésser útils per a millorar el dèficit de producció de l'ecotip Aragón en el primer any. La informació que subministraran els resultats del segon i tercer anys, juntament amb els resultats de les proves de capacitat de combinació de l'Aragón amb les varietats més destacades durant el primer any, ens permetrà tenir bases objectives per a l'elecció del material idoni per a millorar l'ecotip Aragón.

RESUMEN

Se comparan estadísticamente, durante el año de siembra, las producciones de materia seca de 62 variedades de alfalfa sembradas en hileras.

Los resultados de la prueba, realizada en la región del «Vallès Occidental» (Barcelona), y en condiciones de regadío, permiten ordenar las variedades ensayadas con respecto a su comportamiento agronómico, mostrando, durante este primer año de estudio, el bajo rendimiento de las variedades españolas con respecto a las extranjeras.

ABSTRACT

Dry weight production of 62 alfalfa varieties, seeded in rows and studied during the planting year, are given and statistically compared. (The experiment will be continued for a two year period.)

The experiment carried out in the region of the «Vallès Occidental» (Barcelona), and under irrigation conditions, gives as results, the arrangement of the tested varieties according to their agronomical behavior, and shows the low production of the Spanish varieties compared to foreign ones during this first year of study.

BIBLIOGRAFIA

- Hayes, H.K., Immer, F.R. i
Smith D.C. (1955) **Methods of Plant Breeding**. Mc.Graw-Hill Book Company, Inc.
Nova York.
- Hidalgo, F. (1969) **Variedades de Alfalfa y sus áreas de adaptación en España**.
A.I.M.A. Saragossa.
- Scheffée, H. (1957). **The Analysis of Variance**. J. Wiley and Sons.
- Socketal, R.R. i Rohlf, F.J.
(1969) **Biometry**. W.H. Freeman and Company. San Francisco.