

Ensayos de Inoculantes INTA EEA Paraná. Campaña 2005/06

Durante la Campaña 2005/06 se sembraron ensayos de inoculantes comerciales en tres localidades de la Provincia de Entre Ríos.

En el cuerpo del presente informe (págs 1 a 8) se presentan los resultados resumidos. El output del análisis estadístico (ANOVAS y test de medias) también se presenta, como Anexo, desde la pág 9 hasta el final.

En las tres localidades los inoculantes se probaron sobre soja de primera, cultivar A 6445 RR, en siembra directa, con surcos a 0.52 m. Las fechas de siembra fueron 11 y 25 de Noviembre y 13 de Diciembre en Feliciano, Paraná y Gualeguay, respectivamente. Los ensayos fueron plantados en 4 bloques completos aleatorizados en Paraná y Feliciano, con parcelas de 4 surcos x 6 m de largo y calles intermedias de 6 m de ancho. En Gualeguay las parcelas y diseño fueron los mismo, mientras que los bloques, fueron tres.

Los tratamientos fueron 19 y, dentro del bloque, entre dos parcelas con tratamiento se sembró una parcela sin inocular. Es así que los bloques tuvieron un ancho de 81.1 m (39 parcelas).

Los tratamientos se numeraron desde el 201 al 219, siendo el tratamiento 201 el testigo sin inocular; y el 202 el testigo fertilizado, es decir sin inocular con una alta dosis de N como urea al voleo (400 kg N ha⁻¹ en V3). El tratamiento 203 fue el inoculante utilizado en el resto de los ensayos de soja de la EEA esta campaña (Tabla 1).

Tabla 1. Tratamientos utilizados en Ensayos de Inoculantes, Campaña 2005/06, INTA EEA Paraná

Código	Tratamiento
201	Testigo Absoluto
202	Testigo +Nitrogeno
203	El nuestro (CKC)
204	Rizobacter 1
205	Rizobacter 2
206	Rizobacter 3
207	Rizobacter 4
208	Samal 1
209	Samal 2
210	Samal 3
211	Samal 4
212	Sintesis 1
213	Sintesis 2
214	Sintesis 3
215	Palaversich 1
216	Palaversich 2
217	Prodinsa - Bradycarb TH
218	Prodinsa - Bradynoc Pack
219	Prodinsa - Bradynoc Pack preinoculado

Durante la presente campaña se sucedieron en Entre Ríos, condiciones climáticas que comprometieron el crecimiento de los cultivos de verano. Se presenta la

información correspondiente a la EEA Paraná, a partir de datos del Observatorio Meteorológico, aportados por José Saluso (Figuras 1 y 2).

En la Figura 1 se observan los déficit hídricos que comenzaron en los primeros veinte días de octubre. Luego de una normalización en Noviembre, que permitió la siembra con adecuada humedad, siguieron dos meses secos (Figura 1). La falta de lluvias importantes durante Diciembre, y primeros y últimos 10 días de enero (barras celestes en Fig 1), se sumaron a temperaturas extremas. Estas fueron muy altas en la primer quincena de enero y altas en las segundas quincenas de noviembre, diciembre y enero y todo el mes de febrero, con excepción de un temporario descenso a mediados de este mes (Figura 2). El balance hídrico general fue negativo, con 400 mm menos de lluvia que de evapotranspiración (584 y 985 mm totales, entre Octubre y abril, respectivamente).

En Paraná, se sembró con muy buena humedad, sobre un rastrojo de maíz medianamente abundante. El nivel de nitratos fue el más bajo de los tres sitios y el de fósforo, el mayor (Tabla 2).

En Feliciano se sembró sobre una campo de desmonte, con un solo año de soja en su historia (el año anterior) y muy escaso rastrojo en superficie. Una alta fertilidad nitrogenada se combinó con un nivel de fósforo mediano a bajo (Tabla 2). No se fertilizó específicamente para el ensayo. En esa localidad hubo adecuadas precipitaciones hasta fin de año. Luego dejó de llover y las temperaturas fueron altísimas.

En Gualeguay la siembra fue dificultosa por el abundantísimo rastrojo de maíz que, por otra parte mantenía húmeda la cama de siembra. Los valores de Nitratos y P fueron intermedios respecto a los otras dos localidades (Tabla 2). A pesar de tener ET menor que las otras localidades por su ubicación, el déficit hídrico fue marcado. Luego de la siembra, no llovió hasta fin de año. Una primera visita, el 27 de diciembre, mostraba plantas chicas, en V1/V2, con la primera hoja verdadera sin turgencia, con un intenso ataque de trips en todo el ensayo. Luego el cultivo se recuperó, aunque su porte total fue menor.

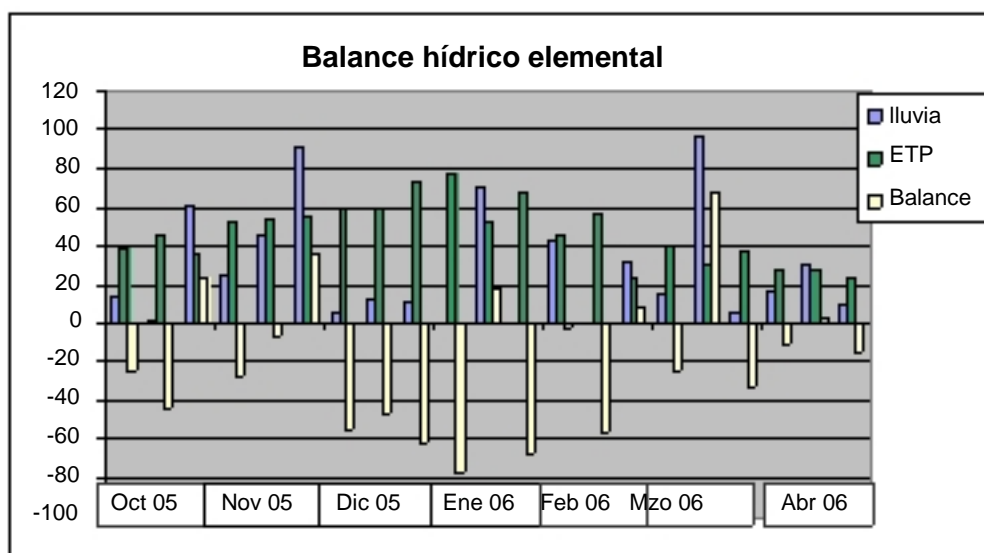


Figura 1. Precipitaciones, evapotranspiración potencial y la diferencia entre ambos (balance) de la campaña 2005/06 en EEA Paraná. Todos son mm acumulados cada 10 días

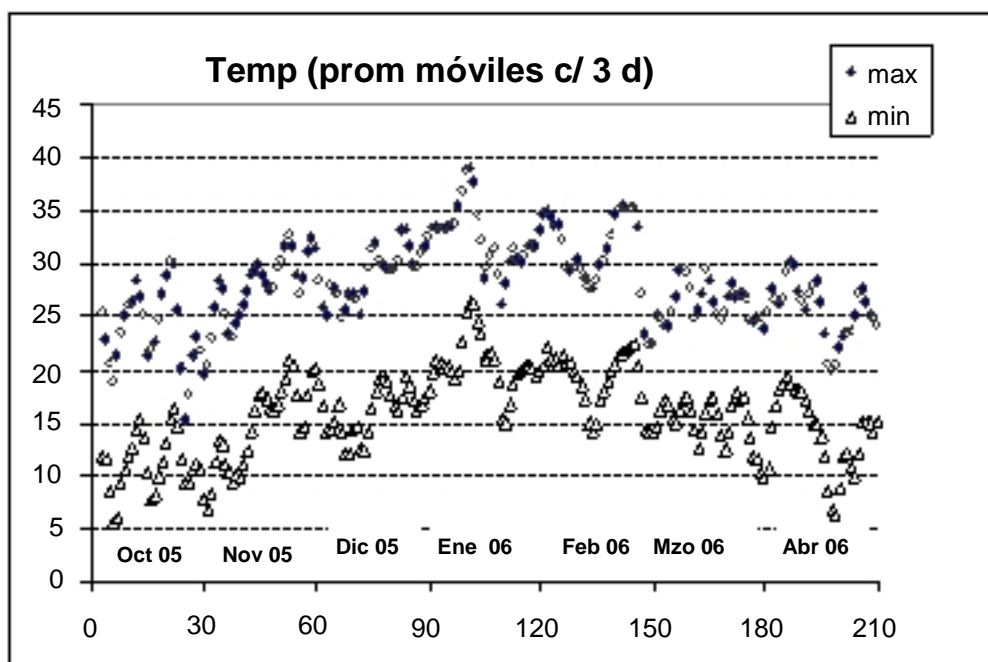


Figura 2. Temperaturas máximas y mínimas de la campaña 2005/06 en EEA Paraná. Medias móviles calculadas cada tres días.

Tabla 2. Análisis químico del suelo a la siembra, ensayos de inoculantes en Paraná, Feliciano y Gualeguay. Profundidad 0 a 15 cm. Campaña 2005/2006

	Paraná	Feliciano	Gualeguay
NO ₃ ppm	31.7	142.5	60.2
P Asim ppm	26.0	10.9	15.6
MO (%)	4.7	6.34	4.71
Nt (%)	0.183	0.304	0.219
pH agua	6.2	7.0	6.2

En las tres localidades, aproximadamente en R6, se descalzaron cuatro o cinco plantas de uno de los surcos de bordura, a 30 cm de las calle, en todas las parcelas. Sobre el conjunto de raíces se hizo una observación de la nodulación, siguiendo la escala utilizada por Vicentini y Peltzer (EEA Paraná) en ensayos anteriores (Tabla 3).

Los resultados se presentan en la Tabla 4. El ambiente edáfico (Tabla 2), la pronunciada sequía de enero y febrero, y la escasa historia sojera explican los bajos valores obtenidos en Feliciano, en comparación con Gualeguay o Paraná.

Independientemente de eso, dado que en los tres casos hubo siembra anterior de soja, era de esperar encontrar alguna nodulación en el Trat. 201, originada por población naturalizada. Así se observa en la Tabla 4. Y, de acuerdo a lo previsto, el efecto del N de fertilizante sobre la población nodular de las raíces, fue notable (Trat. 202, Tabla 4).

En cuanto a nodulación, se destacaron el tratamiento PRODINSA Bradynoc Pack preinoculado en Paraná, el 207, 210 y 209 en Feliciano y el 207 y PRODINSA Bradynoc Pack TH en Gualeguay.

Tabla 3 Escala de evaluación visual de nodulación en soja utilizada en INTA Paraná (Vicentini y Peltzer, 2000)

PUNTUACION	CUELLO DE LA RAIZ	RAICES SECUNDARIAS
1	SIN NODULOS	SIN NODULOS
2	SIN NODULOS	CON NODULOS
3	DE 1 A 3 NODULOS	CON O SIN NODULOS
4	DE 4 A 6 NODULOS	CON O SIN NODULOS
5	7 O MAS NODULOS	CON O SIN NODULOS

Los nódulos del cuello de la raíz deben ser medianos a grandes. Si son chicos de cada dos se cuenta uno.

Tabla 4. Nodulación en R6 . Índice Visual (Ver tabla 3). Paraná, Gualeguay y Feliciano. Campaña 2005 06. Tratamientos ordenados según valor decreciente en Paraná

Trat.	Paraná		Feliciano		Gualeguay	
Bradynoc Pack preinoculado	4,5	A	2,5	ABC	2,7	BC
207	4,3	AB	3,3	A	4,5	A
216	4,3	AB	2,0	ABCD	3,7	ABC
Bradycarb TH	4,3	AB	3,0	AB	3,3	ABC
213	4,3	AB	2,5	ABC	2,7	BC
205	4,0	AB	2,8	ABC	4,0	AB
212	3,8	AB	3,0	AB	4,3	AB
208	3,5	ABC	1,5	CD	3,5	ABC
214	3,5	ABC	1,8	BCD	3,0	ABC
210	3,3	ABC	3,3	A	4,0	AB
215	3,3	ABC	2,3	ABCD	4,0	AB
204	3,3	ABC	2,3	ABCD	3,7	ABC
Bradynoc Pack	3,0	ABCD	2,5	ABC	4,5	A
203	3,0	ABCD	2,5	ABC	4,0	AB
211	3,0	ABCD	2,5	ABC	4,0	AB
209	3,0	ABCD	3,3	A	3,5	ABC
206	2,8	BCD	3,0	AB	3,0	ABC
201	2,0	CD	1,5	CD	3,0	ABC
202	1,5	D	1,0	D	2,0	C

Tabla 5. Vuelco y Altura en R8 en Paraná Campaña 2005 06. Tratamientos ordenados según valor decreciente de Altura. Vuelco: 10 todo erecto; 50 todo volcado

Trat	Vuelco		Altura	
Bradynoc Pack	13,3	A	83,8	A
Bradynoc Pack preinoculado	13,0	A	83,8	A
210	12,8	A	82,5	A
214	12,0	A	81,3	A
215	12,3	A	81,3	A
Bradycarb TH	12,3	A	81,3	A

211	12,3	A	80,0	A
202	12,0	A	77,5	A
203	11,8	A	77,5	A
206	12,8	A	77,5	A
212	11,5	A	77,5	A
216	13,0	A	77,5	A
201	12,8	A	76,3	A
207	13,5	A	76,3	A
209	13,0	A	75,0	A
204	13,0	A	73,8	A
205	13,3	A	73,8	A
208	12,8	A	73,8	A
213	12,8	A	71,3	A

Sólo en Paraná, en la madurez (R8, Fehr y Cavines 1971), se midió altura y vuelco (Tabla 5). No se observaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos.

Los ensayos fueron cosechados el 20 y 28 de abril y el 3 de mayo en Feliciano, Paraná y Gualeguay, respectivamente.

En Paraná, el rendimiento promedio general fue **4035.7** kg ha⁻¹ (CV = 8%) y el efecto de los tratamientos sobre dicha variable, fue mínimo ($P < 0.275$). El test de medias (Duncan, 5%) detectó, sin embargo, diferencias (Tabla 6). Las parcelas con alta fertilización nitrogenada mostraron los mayores rendimientos, comportamiento esperable, en algunas campañas, para este testigo sin limitación nitrogenada (Vicentini, com personal). Las diferencias en rendimiento respondieron a diferencias en número ($P = 0.07$) y en peso de granos ($P = 0.004$).

Tabla 6 Rendimiento, número de granos por unidad de superficie y peso de los granos en Paraná, campaña 2005/2006.

Parana						
Trat	Rendimiento kg ha ⁻¹		Numero m ⁻²		Pmil .g	
202	4307,1	A	2761,9	ABC	156,0	A
Bradycarb TH	4253,1	AB	2915,8	AB	146,0	ABCDE
215	4207,2	ABC	3125,8	A	134,9	F
Bradynoc Pack preinoculado	4203,3	ABC	2790,9	ABC	150,7	ABC
211	4133,9	ABC	2934,8	AB	141,2	CDEF
216	4123,6	ABC	2784,6	ABC	147,9	ABCD
206	4101,0	ABC	2979,6	AB	137,7	EDF
214	4097,0	ABC	2854,7	ABC	144,0	BCDEF
204	4089,9	ABC	2907,6	AB	140,5	CDEF
203	4036,1	ABC	2789,5	ABC	144,5	BCDEF
210	4035,9	ABC	2849,4	ABC	141,8	BCDEF
Bradynoc Pack	4028,3	ABC	2765,2	ABC	145,8	ABCDE
209	4023,0	ABC	2856,9	ABC	141,0	CDEF

208	4017,5	ABC	2639,6	BC	152,1	AB
201	3993,3	ABC	2746,5	BC	145,2	BCDEF
212	3866,3	ABC	2664,7	BC	145,3	BCDEF
205	3830,8	ABC	2653,8	BC	144,5	BCDEF
213	3726,1	BC	2731,6	BC	136,5	EF
207	3647,4	C	2491,9	C	146,2	ABCDE

En Feliciano el rendimiento promedio fue 2671,9 kg ha⁻¹ y la variabilidad algo mayor (CV = 19 %). El efecto de los tratamientos sobre rendimientos no fue significativo (P < 0.44), aunque el test de medias (Duncan, 5%) detectó ciertas diferencias (Tabla 7). No se detectaron diferencias claras entre tratamientos tanto en número como en peso de semillas (p = 0.50 y p = 0.52, respectivamente)

Las parcelas testigo fueron las de menor rendimiento y, en este caso, las fertilizadas también estuvieron entre las menos rendidoras. La escasez de agua, antes que el nivel de N obtenido por el cultivo, limitó el rendimiento, tanto a través de un menor número de granos respecto a Paraná (- 30%), como un menor peso de los granos (- 4%).

Tabla 7 Rendimiento, número de granos por unidad de superficie y peso de los granos en Feliciano, campaña 2005/2006

Trat	Rendimiento kg ha ⁻¹		Numgra m ⁻²		Pmil .g	
216	3246,1	A	2357,0	A	137,1	AB
Bradycarb TH	3203,4	A	2340,1	A	137,8	AB
209	3097,6	AB	2267,2	A	136,6	AB
206	2972,0	AB	2183,7	A	136,6	AB
210	2962,3	AB	2015,2	A	146,4	A
204	2688,4	AB	1956,0	A	138,4	AB
203	2624,4	AB	1924,0	A	136,9	AB
207	2611,1	AB	1892,2	A	139,7	AB
205	2603,3	AB	1560,9	A	135,3	AB
212	2595,2	AB	1887,9	A	137,6	AB
208	2540,9	AB	1851,9	A	136,7	AB
Bradynoc Pack	2540,9	AB	1943,9	A	130,8	B
Bradynoc Pack preinoculado	2535,2	AB	1959,3	A	131,8	AB
214	2479,8	AB	1848,4	A	134,2	AB
202	2440,1	AB	1723,5	A	141,9	AB
211	2416,1	AB	1719,8	A	140,3	AB
215	2411,3	AB	1675,5	A	144,1	AB
213	2341,8	AB	1654,0	A	141,8	AB
201	2261,2	B	1673,9	A	136,0	AB

En Gualeguay el rendimiento promedio fue 3423.2 kg ha⁻¹ y la variabilidad intermedia (CV = 13 %). El efecto de los tratamientos sobre rendimientos no fue significativo (P < 0.44), aunque el test de medias (Duncan, 5%) detectó ciertas

diferencias (Tabla 8). No se detectaron diferencias claras entre tratamientos tanto en número como en peso de semillas ($p = 0.41$ y $p = 0.86$, respectivamente)

Tabla 8 Rendimiento, número de granos por unidad de superficie y peso de los granos en Gualeguay, campaña 2005/2006.

Trat	Rendimiento kg ha ⁻¹		Numgra m ⁻²		Pmil .g	
Bradycarb TH	3888,2	A	2393,9	A	162,6	AB
206	3853,0	A	2403,0	A	160,7	AB
204	3841,4	A	2328,0	AB	164,6	AB
201	3772,1	AB	2343,4	AB	161,5	AB
207	3617,9	AB	2199,1	ABC	164,5	AB
210	3587,8	AB	2236,9	ABC	159,9	AB
203	3543,3	AB	2177,5	ABC	163,5	AB
Bradynoc Pack preinoculado	3441,5	AB	2108,1	ABC	163,0	AB
214	3417,2	AB	2079,4	ABC	163,8	AB
205	3399,7	AB	2101,6	ABC	162,1	AB
215	3290,6	AB	2095,6	ABC	157,0	B
211	3270,9	AB	2030,4	ABC	161,0	AB
216	3267,0	AB	2025,2	ABC	161,6	AB
Bradynoc Pack	3234,2	AB	1937,5	ABC	167,0	AB
208	3206,9	AB	2016,1	ABC	159,1	AB
212	3129,2	AB	1948,6	ABC	160,2	AB
213	3064,7	AB	1942,6	ABC	158,5	AB
209	2874,0	B	1797,1	BC	159,9	AB
202	2855,1	B	1682,2	C	169,9	A

Las parcelas testigo fertilizadas fueron las de menor rendimiento. Un abundante rastrojo y la falta de lluvias en vegetativo puede haber limitado la llegada de fertilizante a raíces. Si bien lo que llegó afectó la nodulación (Tabla 4), no fue suficiente para sostener el rendimiento (Tabla 8). Las parcelas testigo absoluto, por el contrario, habrían logrado un sistema nodular medio (Tabla 4) para obtener un buen rendimiento (Tabla 8) a partir de la abundante flora naturalizada en este lote con muchos años previos con soja. Se destacaron los tratamientos PRODINSA Bradycarb TH, 206 y 204, aunque las diferencia con los otros fueron no significativas al 5% (Tabla 8). La excepción fue el tratamiento 209, con rendimientos algo menores.

Los rendimientos en los dos tratamientos superiores respondieron a un alto número de granos logrados (Tabla 8). El tratamiento que menos rindió (Testigo fertilizado, 202) formó pocos granos, de gran tamaño.

Conclusiones

Aún en condiciones de media a escasa humedad edáfica, y en ambientes climáticamente diferentes, se observó

- un fuerte efecto depresivo de la fertilización sobre la nodulación;
- un efecto favorable de la inoculación sobre los rendimientos;

- una importante interacción entre los efectos de la marca o tipo de inoculante sobre nodulación y rendimiento y la localidad de experimentación

**1. EEA Paraná, Oro Verde, Depto Diamante, Entre Ríos. Siembra: 25
Noviembre de 2005; Observación Visual de Nodulación: 22 de Marzo de 2006;
Cosecha 28 de Abril de 2006**

Se presentan los resultados del análisis estadístico, en el siguiente orden:

1.1 ANOVA y test de medias (Duncan 5%) para NODULACION en R6, escala visual, 5: Máx, 1: Mín

1.2 ANOVA y test de medias (Duncan 5%) para Vuelco y Altura en R8

1.3 ANOVA para Rendi, Pmil y Numgra (Rendimiento 13.5%, Peso de mil Granos 13.5% y Número de granos por m)²

1.4 Test de Medias (Duncan 5%) para Rendi, Pmil y Numero de granos, respectivamente.

1.1

```

----- loc=parana -----
                The GLM Procedure
            Class Level Information
Class      Levels  Values
trat      19 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212
          213 214 215 216 217 218 219
block     4  1 2 3 4
                The GLM Procedure
Dependent Variable: nod
                Sum of
Source      DF      Squares    Mean Square    F Value
Model       18    45.18421053    2.51023392     2.61
Error       57    54.75000000    0.96052632
Corrected Total 75    99.93421053

                Source      Pr > F
                Model       0.0031
                Error
                Corrected Total

R-Square    Coeff Var    Root MSE    nod Mean
0.452140    28.98245    0.980064    3.381579
Source      DF      Type III SS    Mean Square    F Value
trat       18    45.18421053    2.51023392     2.61
                Source      Pr > F
                trat       0.0031

```

Duncan's Multiple Range Test for nod

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

```

Alpha      0.05
Error Degrees of Freedom  57
Error Mean Square  0.960526

```

```

Number of Means  2  3  4  5  6  7  8  9  10
Critical Range  1.388 1.460 1.507 1.542 1.568 1.590 1.607 1.622 1.634
Number of Means  11 12 13 14 15 16 17 18 19
Critical Range  1.645 1.654 1.662 1.670 1.676 1.682 1.687 1.691 1.696

```

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	4.5000	4	219
B A	4.2500	4	216
B A	4.2500	4	217
B A	4.2500	4	213
B A	4.2500	4	207
B A	4.0000	4	205
B A	3.7500	4	212
B A C	3.5000	4	214
B A C	3.5000	4	208
B A C	3.2500	4	210
B A C	3.2500	4	215
B A C	3.2500	4	204
B D A C	3.0000	4	209
B D A C	3.0000	4	218
B D A C	3.0000	4	211
B D A C	3.0000	4	203
B D C	2.7500	4	206
D C	2.0000	4	201
D	1.5000	4	202

1.2

```

----- loc=parana -----
                The GLM Procedure
            Class Level Information
Class  Levels  Values
trat   19  201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212
      213 214 215 216 217 218 219
block  4   1  2  3  4

Number of observations  76
Dependent Variables With Equivalent
Missing Value Patterns

Pattern  Obs  Dependent Variables
1        76  Vuelco Altura
    
```

NOTE: Variables in each group are consistent with respect to the presence or absence of missing values.

Dependent Variable: Vuelco

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	21	29.9342105	1.4254386	0.57
Error	54	134.0000000	2.4814815	
Corrected Total	75	163.9342105		

Source	Pr > F
Model	0.9183
Error	
Corrected Total	

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Vuelco Mean
0.182599	12.48391	1.575272	12.61842

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
trat	18	21.68421053	1.20467836	0.49
block	3	8.25000000	2.75000000	1.11

Source	Pr > F
trat	0.9536
block	0.3538

Dependent Variable: Altura

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	21	1177.302632	56.062030	0.69
Error	54	4381.578947	81.140351	
Corrected Total	75	5558.881579		

Source	Pr > F
Model	0.8230
Error	
Corrected Total	

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Altura Mean
0.211788	11.55430	9.007794	77.96053

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
trat	18	952.6315789	52.9239766	0.65
block	3	224.6710526	74.8903509	0.92

Source	Pr > F
trat	0.8405
block	0.4360

Duncan's Multiple Range Test for Vuelco

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	54
Error Mean Square	2.481481

Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Critical Range	2.233	2.349	2.425	2.481	2.523	2.557	2.585	2.608	2.628

Number of Means 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 Critical Range 2.645 2.660 2.673 2.685 2.695 2.704 2.712 2.719 2.725

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	13.500	4	207
A	13.250	4	218
A	13.250	4	205
A	13.000	4	204
A	13.000	4	209
A	13.000	4	216
A	13.000	4	219
A	12.750	4	206
A	12.750	4	201
A	12.750	4	210
A	12.750	4	213
A	12.750	4	208
A	12.250	4	211
A	12.250	4	215
A	12.250	4	217
A	12.000	4	214
A	12.000	4	202
A	11.750	4	203
A	11.500	4	212

Duncan's Multiple Range Test for Altura

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 54
 Error Mean Square 81.14035

Number of Means 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Critical Range 12.77 13.43 13.87 14.19 14.43 14.62 14.78 14.92 15.03

Number of Means 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 Critical Range 15.13 15.21 15.29 15.35 15.41 15.46 15.51 15.55 15.59

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	83.750	4	219
A	83.750	4	218
A	82.500	4	210
A	81.250	4	217
A	81.250	4	215
A	81.250	4	214
A	80.000	4	211
A	77.500	4	212
A	77.500	4	203
A	77.500	4	216
A	77.500	4	206
A	77.500	4	202
A	76.250	4	201
A	76.250	4	207
A	75.000	4	209
A	73.750	4	204
A	73.750	4	205
A	73.750	4	208
A	71.250	4	213

1.3

```

----- loc=parana -----
                The GLM Procedure
            Class Level Information
Class      Levels  Values
trat      19  201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212
          213 214 215 216 217 218 219
block     4   1  2  3  4
          Number of observations   76
  
```

NOTE: All dependent variables are consistent with respect to the presence or absence of missing values. However only 75 observations can be used in this analysis.

Dependent Variable: Rendi

```

                Sum of
Source          DF      Squares    Mean Square  F Value
Model           21    2701436.828    128639.849    1.22
Error           53    5583654.054    105351.963
Corrected Total  74    8285090.882
  
```

```

Source          Pr > F
Model           0.2729
Error
Corrected Total
  
```

```

R-Square      Coeff Var    Root MSE    Rendi Mean
0.326060      8.042619    324.5797    4035.746
Source        DF      Type III SS    Mean Square  F Value
trat          18    2043928.247    113551.569    1.08
block         3     623660.841    207886.947    1.97
  
```

```

Source          Pr > F
trat            0.3984
block           0.1292
  
```

Dependent Variable: pmil

```

                Sum of
Source          DF      Squares    Mean Square  F Value
Model           21    2413.340937    114.920997    2.75
Error           53    2213.800871    41.769828
Corrected Total  74    4627.141808
  
```

```

Source          Pr > F
Model           0.0015
Error
Corrected Total
  
```

```

R-Square      Coeff Var    Root MSE    pmil Mean
0.521562      4.480747    6.462958    144.2384
  
```

```

Source        DF      Type III SS    Mean Square  F Value
trat          18    1962.916578    109.050921    2.61
block         3     459.124371    153.041457    3.66
  
```

```

Source          Pr > F
trat            0.0035
block           0.0179
  
```

Dependent Variable: numgra

```

                Sum of
Source          DF      Squares    Mean Square  F Value
Model           21    1723046.380    82049.828    1.73
Error           53    2512752.312    47410.421
Corrected Total  74    4235798.692
  
```

```

Source          Pr > F
Model           0.0550
Error
Corrected Total
  
```

```

R-Square      Coeff Var    Root MSE    numgra Mean
0.406782      7.769441    217.7393    2802.510
Source        DF      Type III SS    Mean Square  F Value
trat          18    1449170.913    80509.495    1.70
block         3     278952.857    92984.286    1.96
  
```

```

Source          Pr > F
trat            0.0694
block           0.1310
  
```

1.4

Duncan's Multiple Range Test for Rend

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 53
 Error Mean Square 105352
 Harmonic Mean of Cell Sizes 3.931034

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Critical Range 464.4 488.4 504.3 515.8 524.6 531.7 537.5 542.3 546.4

Number of Means 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 Critical Range 549.9 553.0 555.7 558.1 560.2 562.0 563.7 565.2 566.5

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	4307.1	4	202
B A	4253.1	4	217
B A C	4207.2	4	215
B A C	4203.3	3	219
B A C	4133.9	4	211
B A C	4123.6	4	216
B A C	4101.0	4	206
B A C	4097.0	4	214
B A C	4089.9	4	204
B A C	4036.1	4	203
B A C	4035.9	4	210
B A C	4028.3	4	218
B A C	4023.0	4	209
B A C	4017.5	4	208
B A C	3993.3	4	201
B A C	3866.3	4	212
B A C	3830.8	4	205
B C	3726.1	4	213
C	3647.4	4	207

The GLM Procedure

Duncan's Multiple Range Test for pmil

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 53
 Error Mean Square 41.76983
 Harmonic Mean of Cell Sizes 3.931034

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Critical Range 9.25 9.73 10.04 10.27 10.45 10.59 10.70 10.80 10.88

Number of Means 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 Critical Range 10.95 11.01 11.06 11.11 11.15 11.19 11.22 11.25 11.28

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	156.010	4	202

B	A		152.080	4	208						
B	A	C	150.903	3	219						
B	D	A	C	147.935	4	216					
E	B	D	A	C	146.240	4	207				
E	B	D	A	C	F	146.028	4	217			
E	B	D	A	C	F	145.820	4	218			
E	B	D	A	C	F	145.343	4	212			
E	B	D	A	C	F	145.218	4	201			
E	B	D		C	F	144.538	4	203			
E	B	D		C	F	144.535	4	205			
E	B	D			C	F	144.010	4	214		
E	B	D			C	F	141.798	4	210		
E	B	D				C	F	141.165	4	211	
E		D				C	F	140.953	4	209	
E		D					C	F	140.488	4	204
E			D					F	137.677	4	206
E				D				F	136.520	4	213
					D			F	134.938	4	215

Duncan's Multiple Range Test for numgra

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 53
 Error Mean Square 47410.42
 Harmonic Mean of Cell Sizes 3.931034
 NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Critical Range	311.5	327.7	338.3	346.0	351.9	356.7	360.6	363.8	366.6
Number of Means	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Critical Range	368.9	371.0	372.8	374.4	375.8	377.0	378.1	379.1	380.0

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat		
A	3125.8	4	215		
B	A	2979.6	4	206	
B	A	2934.8	4	211	
B	A	2915.8	4	217	
B	A	2907.6	4	204	
B	A	C	2856.9	4	209
B	A	C	2854.7	4	214
B	A	C	2849.4	4	210
B	A	C	2790.9	3	219
B	A	C	2789.5	4	203
B	A	C	2784.6	4	216
B	A	C	2765.2	4	218
B	A	C	2761.9	4	202
B	C	2746.5	4	201	
B	C	2731.6	4	213	
B	C	2664.7	4	212	
B	C	2653.8	4	205	
B	C	2639.6	4	208	
C	2491.9	4	207		

**2. Ea La Vascongada, Palo a Pique, Depto Feliciano, Entre Ríos.
Siembra: 12 Noviembre de 2005; Observación Visual de Nodulación: 10 de
Marzo de 2006; Cosecha 20 de Abril de 2006**

Se presentan los resultados del análisis estadístico, en el siguiente orden:

2.1 ANOVA y test de medias (Duncan 5%) para NODULACION en R6, escala visual, 5: Máx, 1: Mín

2.2 ANOVA para Rendi, Pmil y Numgra (Rendimiento 13.5%, Peso de mil Granos 13.5% y Número de granos por m²)

2.3 Test de Medias (Duncan 5%) para Rendi, Pmil y Numero de granos, respectivamente.

2.1

```

----- loc=felicia -----
The GLM Procedure
Class Level Information
Class Levels Values
trat 19 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212
      213 214 215 216 217 218 219
block 4 1 2 3 4
Number of observations 76
Dependent Variable: NODULACION ESCALA VISUAL
Sum of
Source DF Squares Mean Square F Value
Model 18 30.42105263 1.69005848 2.39
Error 57 40.25000000 0.70614035
Corrected Total 75 70.67105263

```

```

Source Pr > F
Model 0.0065
Error
Corrected Total

```

```

R-Square Coeff Var Root MSE nod Mean
0.430460 34.52132 0.840322 2.434211

```

```

Source DF Type III SS Mean Square F Value
trat 18 30.42105263 1.69005848 2.39
Source Pr > F
trat 0.0065

```

Duncan's Multiple Range Test for nod
NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

```

Alpha 0.05
Error Degrees of Freedom 57
Error Mean Square 0.70614
Number of Means 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Critical Range 1.190 1.252 1.292 1.322 1.345 1.363 1.378 1.390 1.401
Number of Means 11 12 13 14 15 16 17 18 19
Critical Range 1.410 1.418 1.425 1.431 1.437 1.442 1.446 1.450 1.454

```

Duncan's Multiple Range Test for NODulacion

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	3.2500	4	209
A	3.2500	4	210
A	3.2500	4	207
B	3.0000	4	212
B	3.0000	4	217
B	3.0000	4	206
B	2.7500	4	205
B	2.5000	4	218
B	2.5000	4	203
B	2.5000	4	211
B	2.5000	4	213
B	2.5000	4	219
B	2.2500	4	204
B	2.2500	4	215
B	2.0000	4	216
B	1.7500	4	214
D	1.5000	4	208
D	1.5000	4	201
D	1.0000	4	202

2.2

----- loc=felicia -----

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
trat	19	201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219
block	4	1 2 3 4

Number of observations 76

Dependent Variables With Equivalent Missing Value Patterns

Pattern	Dependent Obs	Variables
0	0	Vuelco Altura
1	69	Rendi pmil numgra

NOTE: Variables in each group are consistent with respect to the presence or absence of missing values.

Dependent Variable: Rendi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	21	7256520.19	345548.58	1.32
Error	47	12345385.32	262667.77	

Corrected Total	68	19601905.51
Source		Pr > F
Model		0.2140
Error		
Corrected Total		

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Rendi Mean
0.370195	19.18145	512.5112	2671.911

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
trat	18	4952668.411	275148.245	1.05
block	3	1807079.053	602359.684	2.29

Source	Pr > F
trat	0.4300
block	0.0902

Dependent Variable: pmil

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	21	1194.814720	56.895939	0.88
Error	47	3045.468179	64.797195	
Corrected Total	68	4240.282899		

Source	Pr > F
Model	0.6168
Error	
Corrected Total	

R-Square	Coeff Var	Root MSE	pmil Mean
0.281777	5.844523	8.049671	137.7301

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
trat	18	1119.891800	62.216211	0.96

block	3	90.006979	30.002326	0.46
Source		Pr > F		
trat		0.5175		
block		0.7094		

Dependent Variable: numgra

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	21	3714565.11	176884.05	1.15
Error	47	7255938.05	154381.66	
Corrected Total	68	10970503.16		

Source	Pr > F
Model	0.3393
Error	
Corrected Total	

R-Square	Coeff Var	Root MSE	numgra Mean
0.338596	20.20265	392.9143	1944.865

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
trat	18	2722758.538	151264.363	0.98
block	3	742165.773	247388.591	1.60

Source	Pr > F
trat	0.4972
block	0.2014

2.3

Duncan's Multiple Range Test for Rend

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 47
 Error Mean Square 262667.8
 Harmonic Mean of Cell Sizes 3.5625

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Critical Range 772.5 812.5 838.7 857.7 872.2 883.8 893.3 901.1 907.8

Number of Means 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 Critical Range 913.5 918.5 922.8 926.6 929.9 932.8 935.5 937.8 939.9

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	3246.1	3	216
A	3203.4	4	217
B A	3097.6	4	209
B A	2972.0	4	206
B A	2962.3	4	210
B A	2688.4	4	204
B A	2624.4	3	203
B A	2611.1	4	207
B A	2606.3	4	205
B A	2595.2	4	212
B A	2540.9	4	208
B A	2540.9	4	218
B A	2535.2	3	219
B A	2479.8	4	214
B A	2440.1	3	202
B A	2416.1	3	211
B A	2411.3	3	215
B A	2341.8	4	213
B	2261.2	3	201

Duncan's Multiple Range Test for pmil

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 47
 Error Mean Square 64.7972
 Harmonic Mean of Cell Sizes 3.5625

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Critical Range 12.13 12.76 13.17 13.47 13.70 13.88 14.03 14.15 14.26

Number of Means 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 Critical Range 14.35 14.43 14.49 14.55 14.61 14.65 14.69 14.73 14.76

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
-----------------	------	---	------

A		146.435	4	210	
B	A	144.137	3	215	
B	A	C	141.907	3	202
B	A	C	141.773	4	213
B	A	C	140.280	3	211
B	A	C	139.660	4	207
B	A	C	138.393	4	204
B	A	C	137.760	4	217
B	A	C	137.598	4	212
B	A	C	137.133	3	216
B	A	C	136.940	3	203
B	A	C	136.735	4	208
B	A	C	136.628	4	206
B	A	C	136.555	4	209
B	A	C	135.997	3	201
B	A	C	135.338	4	205
B	A	C	134.183	4	214
B		C	130.833	4	218
		C	128.883	3	219

Duncan's Multiple Range Test for numgra

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 47
 Error Mean Square 154381.7
 Harmonic Mean of Cell Sizes 3.5625

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Critical Range 592.3 622.9 643.0 657.5 668.7 677.6 684.8 690.9 696.0

Number of Means 11 12 13 14 15 16 17 18 19
 Critical Range 700.4 704.1 707.4 710.3 712.9 715.2 717.2 718.9 720.5

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	2357.0	3	216
A	2340.1	4	217
A	2267.2	4	209
A	2183.7	4	206
A	2015.2	4	210
A	1959.3	3	219
A	1956.0	4	204
A	1943.9	4	218
A	1933.8	4	205
A	1924.0	3	203
A	1892.2	4	207
A	1887.9	4	212
A	1851.9	4	208
A	1848.4	4	214
A	1723.5	3	202
A	1719.8	3	211
A	1675.5	3	215
A	1673.9	3	201
A	1654.0	4	213

**3. Ea San Carlos, Depto Gualeguay, Entre Ríos.
Siembra: 13 de Diciembre de 2005;
Observación Visual de Nodulación: 11 de Marzo de 2006
Cosecha 3 de Mayo de 2006**

Se presentan los resultados del análisis estadístico, en el siguiente orden:

3.1 ANOVA y test de medias (Duncan 5%) para NODULACION en R6, escala visual, 5: Máx, 1: Mín

3.2 ANOVA para Rendi, Pmil y Numgra (Rendimiento 13.5%, Peso de mil Granos 13.5% y Número de granos por m²)

3.3 Test de Medias (Duncan 5%) para Rendi, Pmil y Numero de granos, respectivamente.

3.1

----- loc=guale -----

Class	Levels	Values
trat	19	201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219
block	3	1 2 3

Number of observations 57

NOTE: Due to missing values, only 51 observations can be used in this analysis.

Dependent Variable: nod

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	18	20.70588235	1.15032680	1.67
Error	32	22.00000000	0.68750000	
Corrected Total	50	42.70588235		

Source	Pr > F
Model	0.0994
Error	

Corrected Total	R-Square	Coeff Var	Root MSE	nod Mean
	0.484848	23.49276	0.829156	3.529412

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
trat	18	20.70588235	1.15032680	1.67

Source	Pr > F
trat	0.0994

Duncan's Multiple Range Test for nod

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	32
Error Mean Square	0.6875
Harmonic Mean of Cell Sizes	2.590909

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Critical Range	1.484	1.560	1.609	1.644	1.671	1.692	1.709	1.722	1.734
Number of Means	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Critical Range	1.744	1.752	1.759	1.765	1.770	1.775	1.779	1.782	1.785

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	4.5000	2	207
A	4.5000	2	218
B A	4.3333	3	212
B A	4.0000	3	205
B A	4.0000	3	203
B A	4.0000	3	210
B A	4.0000	3	211
B A	4.0000	2	215
B A C	3.6667	3	216
B A C	3.6667	3	204
B A C	3.5000	2	209
B A C	3.5000	2	208
B A C	3.3333	3	217
B A C	3.0000	3	206
B A C	3.0000	3	201
B A C	3.0000	3	214
B C	2.6667	3	213
B C	2.6667	3	219
C	2.0000	2	202

3.2

----- loc=guale -----

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
trat	19	201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219
block	3	1 2 3

Number of observations 57

NOTE: All dependent variables are consistent with respect to the presence or absence of missing values. However only 51 observations can be used in this analysis.

Dependent Variable: Rendi

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	20	8657003.65	432850.18	2.23
Error	30	5815586.82	193852.89	
Corrected Total	50	14472590.47		

Source	Pr > F
Model	0.0226
Error	
Corrected Total	

R-Square	Coeff Var	Root MSE	Rendi Mean
0.598165	12.86170	440.2873	3423.244

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
trat	18	3669010.321	203833.907	1.05
block	2	4124449.107	2062224.554	10.64

Source	Pr > F
trat	0.4390
block	0.0003

Dependent Variable: pmil

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	20	481.548085	24.077404	0.72
Error	30	1005.924213	33.530807	
Corrected Total	50	1487.472298		

Source	Pr > F
Model	0.7779
Error	
Corrected Total	

R-Square	Coeff Var	Root MSE	pmil Mean
0.323736	3.573774	5.790579	162.0298

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value
trat	18	368.4589159	20.4699398	0.61
block	2	110.0539038	55.0269519	1.64

Source	Pr > F
trat	0.8631
block	0.2107

Dependent Variable: numgra

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value
Model	20	3375470.127	168773.506	2.41
Error	30	2098723.876	69957.463	
Corrected Total	50	5474194.002		

Source	Pr > F

	Model				0.0142
	Error				
	Corrected Total				
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	numgra Mean	
	0.616615	12.51194	264.4947	2113.939	
Source		DF	Type III SS	Mean Square	F Value
trat		18	1365728.728	75873.818	1.08
block		2	1647985.326	823992.663	11.78
	Source		Pr > F		
	trat		0.4104		
	block		0.0002		

3.3

Duncan's Multiple Range Test for Rend

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 30
 Error Mean Square 193852.9
 Harmonic Mean of Cell Sizes 2.590909

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Critical Range	790.0	830.2	856.3	874.9	889.0	900.0	908.8	916.0	922.0
Number of Means	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Critical Range	927.1	931.3	934.9	938.0	940.7	942.9	944.9	946.5	948.0

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping		Mean	N	trat
A		3888.2	3	217
A		3853.0	3	206
A		3841.4	3	204
B	A	3772.1	3	201
B	A	3617.9	2	207
B	A	3587.8	3	210
B	A	3543.3	3	203
B	A	3441.5	3	219
B	A	3417.2	3	214
B	A	3399.7	3	205
B	A	3290.6	2	215
B	A	3270.9	3	211
B	A	3267.0	3	216
B	A	3234.2	2	218
B	A	3206.9	2	208
B	A	3129.2	3	212
B	A	3064.7	3	213
B		2874.0	2	209
B		2855.1	2	202

Duncan's Multiple Range Test for pmil

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05
 Error Degrees of Freedom 30
 Error Mean Square 33.53081
 Harmonic Mean of Cell Sizes 2.590909

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Critical Range	10.39	10.92	11.26	11.51	11.69	11.84	11.95	12.05	12.13
Number of Means	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Critical Range	12.19	12.25	12.30	12.34	12.37	12.40	12.43	12.45	12.47

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping		Mean	N	trat
A		169.855	2	202
B	A	166.975	2	218
B	A	164.587	3	204
B	A	164.495	2	207
B	A	163.797	3	214
B	A	163.490	3	203
B	A	162.970	3	219
B	A	162.630	3	217
B	A	162.097	3	205
B	A	161.580	3	216
B	A	161.520	3	201
B	A	161.027	3	211
B	A	160.737	3	206
B	A	160.183	3	212
B	A	159.905	2	209
B	A	159.893	3	210

B	A	159.075	2	208
B	A	158.480	3	213
B		156.970	2	215

Duncan's Multiple Range Test for numgra

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	30
Error Mean Square	69957.46
Harmonic Mean of Cell Sizes	2.590909

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Critical Range	474.6	498.7	514.4	525.6	534.0	540.6	545.9	550.3	553.9
Number of Means	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Critical Range	556.9	559.5	561.6	563.5	565.1	566.5	567.6	568.6	569.5

Means with the same letter are not significantly different.

Duncan Grouping	Mean	N	trat
A	2403.0	3	206
A	2393.9	3	217
B A	2343.4	3	201
B A	2328.0	3	204
B A C	2236.9	3	210
B A C	2199.1	2	207
B A C	2177.5	3	203
B A C	2108.1	3	219
B A C	2101.6	3	205
B A C	2095.6	2	215
B A C	2079.4	3	214
B A C	2030.4	3	211
B A C	2025.2	3	216
B A C	2016.1	2	208
B A C	1948.6	3	212
B A C	1942.6	3	213
B A C	1937.5	2	218
B C	1797.1	2	209
C	1682.2	2	202