

INTA Pergamino - Consultora Lares SRL
Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Gustavo N. Ferraris¹, Marcelo López², Martín Principiano²,
Santiago Zabalegui², Leandro Ortis³



INTA EEA Pergamino

Experimento INTA Pergamino

Manejo: Fecha de siembra: 17 de Junio.

Fungicida: Benzovindiflupyr (Solatenol) + Propiconazole 600 ml/ha en Zadoks 41.

Diseño: Bloques completos al azar con 2 repeticiones. Tratamientos en arreglo factorial de 23 cultivares y 4 niveles de fertilización.

Localización de los fertilizantes: Superfosfato triple: 100 kg/ha en línea. En T4 100 kg/ha cobertura total presiembra.

Urea: Siembra (T1, T2, T3 y T4): fertilización incorporada presiembra. Macollaje (T2 y T4): Cobertura total, urea protegida con B-NBPT

N foliar (T3 y T4): Urea foliar de bajo biuret (20 kgN ha⁻¹) aplicada en Zadoks 37.



Experimento Lares

Manejo: Fecha de siembra: 10 de Junio.

Diseño: Bloques completos al azar con 2 repeticiones. Tratamientos en arreglo factorial de 24 cultivares y 4 niveles de fertilización.

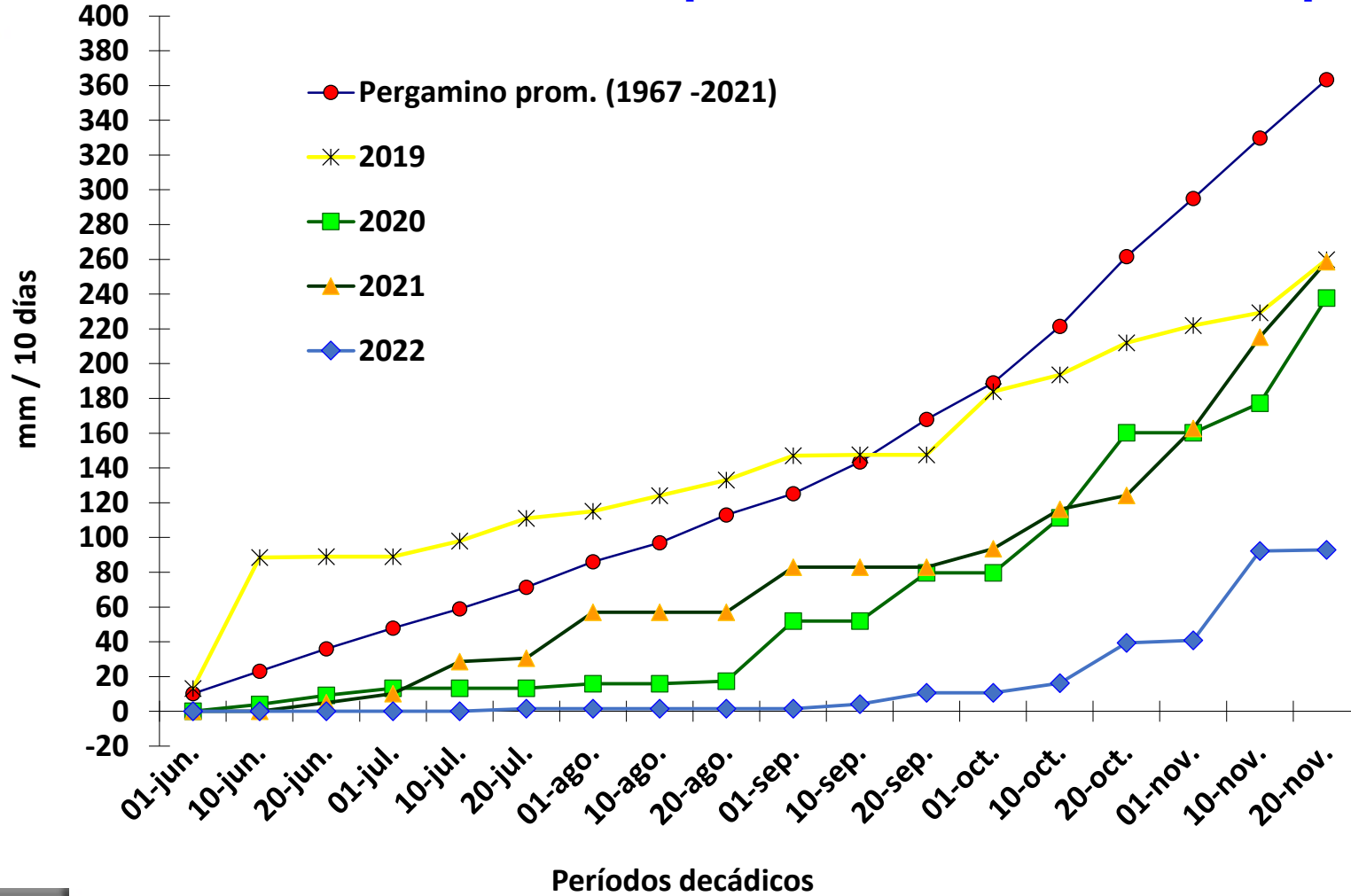
Localización de los fertilizantes: Superfosfato triple: 100 kg/ha en línea. En T4 100 kg/ha cobertura total presiembra.

Urea: Siembra (T1, T2, T3 y T4): fertilización incorporada presiembra. Macollaje (T2 y T4): Cobertura total, urea granulada.

N foliar (T3 y T4): Urea foliar de bajo biuret (20 kgN ha⁻¹) aplicada en Zadoks 39.

INTA Pergamino: Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Precipitaciones durante la campaña



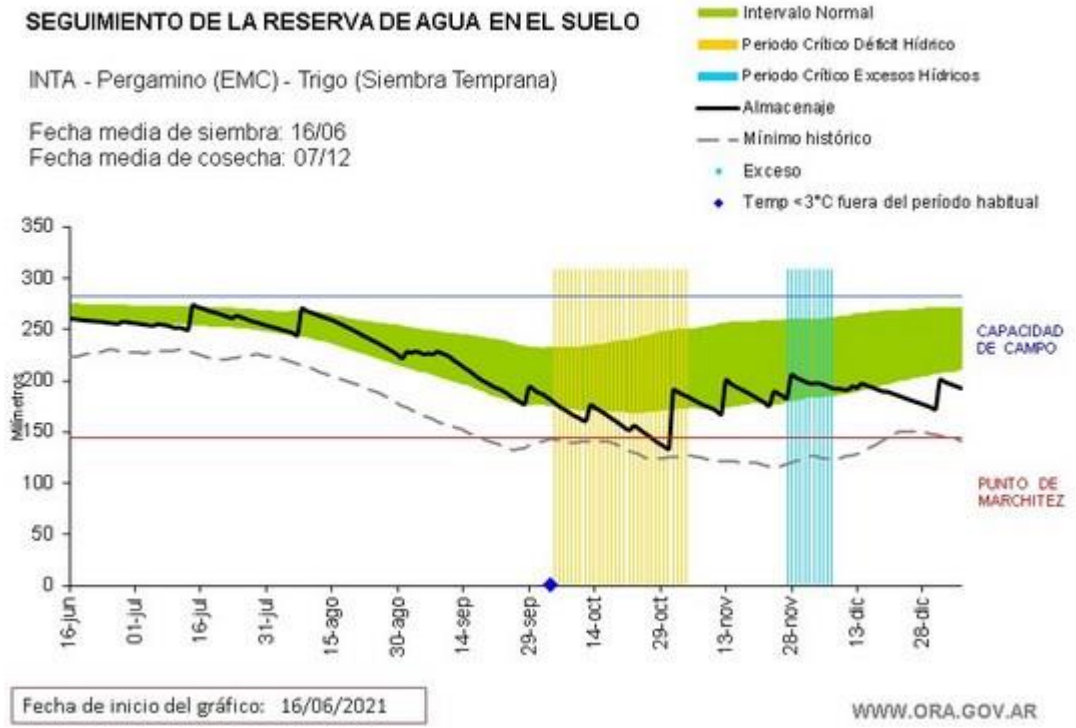
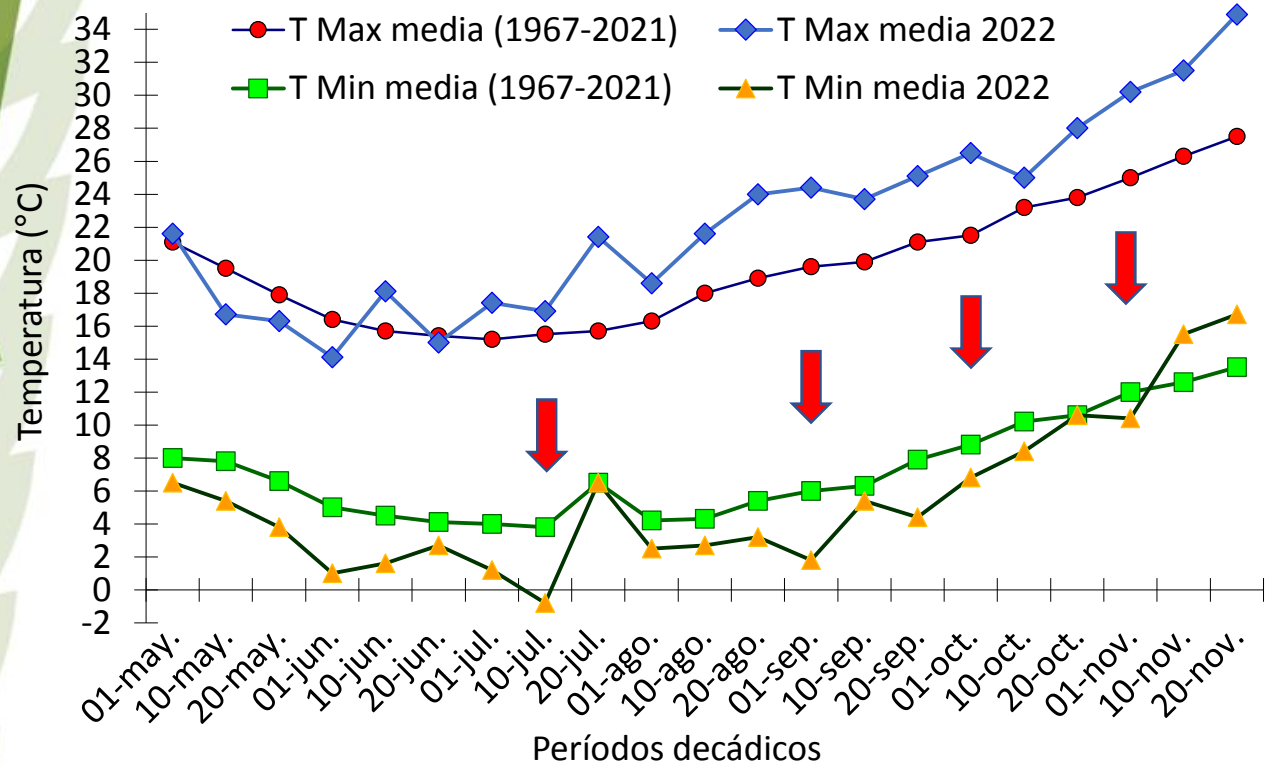
92,8 mm de lluvia total en el ciclo. Muy por debajo de la media de 363,3 mm.

Los suelos pierden agua desde la primavera de 2019.



INTA Pergamino: Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Temperatura y balance hídrico



Variedades x fertilización Campaña 2022/23

INTA

Análisis de suelo

Prof	Materia Orgánica	N total	Fósforo extractable	pH	N-Nitratos suelo 0-60	S-Sulfatos suelo	Agua en suelo
	%	%	mg kg ⁻¹	agua 1:2,5	kg ha ⁻¹	mg kg ⁻¹	150 cm - siembra
Pergam	2,73	0,14	13,4	5,6	45,7	6,7	89 mm
0-20 cm	bajo	bajo	bajo	lig. ácido	bajo	bajo	bajo
Prof	Potasio	Calcio	Magnesio	Zinc	Boro	Mn	Cobre
				mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
Pergam	359	1245	154	0,50	0,50	39,4	0,94
0-20 cm	mod. alto	alto	mod. alto	muy bajo	bajo	alto	medio

Campo Experimental Lares

Prof	Materia Orgánica	N total	Fósforo extractable	pH	N-Nitratos suelo 0-60	S-Sulfatos suelo	Zinc
	%	%	mg kg ⁻¹	agua 1:2,5	kg ha ⁻¹	mg kg ⁻¹	mg kg ⁻¹
Pergam	3,09	0,155	34	5,5	61,6	19,7	0,87
0-20 cm	medio	medio	alto	ácido	medio	muy alto	bajo



INTA Pergamino: Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Tratamiento	INTA	LARES
B. Colihue	2	
Neo 50T23	2	
I Canario	3	3
DM Aromo	2	
B. Pacífico	2	3
DM Alerce	1	
I Tero	2	2
B. SY109	2-3	2
DM Pehuen	2	2
B. Peregrino	2	2
Ceb Sinfonía	3	
I Tordo	2	
DM Catalpa	2-3	3
ACA 308	3	4
ACA Frezno	1	3
B620	1	3
B750	0	2
I Hornero	2	
ACA 604	2	3
Klein Favorito II	3	3
Neo 30T23	2	
ACA 917	2	
B450	3	

Daño por frío en estado vegetativo, según variedad

Valor	Daño
0	Sin daño
1	Daño leve
2	Daño moderado
3	Daño moderado a severo
4	Daño severo
5	Daño muy severo

La localización geográfica sub-urbana y posición más elevada en el relieve determinó menos daño por helada en INTA.



INTA Pergamino: Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Rendimiento (kg/ha) ajustado a 13 % de humedad.

Tratamiento	T1	T2	T3	T4	Promedio
B. Colihue	1612,0	3168,0	2112,0	3043,8	2484,0
Neo 50T23	1915,0	2582,7	2115,0	2665,2	2319,5
I Canario	1602,3	1730,0	2002,0	3120,3	2113,7
DM Aromo	1880,0	2248,7	1880,0	2412,7	2105,3
B. Pacífico	1759,0	2513,5	1759,0	2365,0	2099,1
DM Alerce	2220,2	2003,0	2012,0	2150,5	2096,4
I Tero	1721,0	2127,2	2021,0	2423,8	2073,3
B. SY109	1441,0	2608,0	1941,0	2258,2	2062,0
DM Pehuen	2080,8	1881,0	1830,0	2418,2	2052,5
B. Peregrino	1986,5	1992,0	1890,0	2284,3	2038,2
Ceb Sinfonía	1751,0	2041,8	1751,0	2198,7	1935,6
I Tordo	1749,0	1932,0	1691,0	2308,2	1920,1
DM Catalpa	1692,0	2163,3	1692,0	2062,5	1902,5
ACA 308	1910,3	1815,0	1814,0	2017,8	1889,3
ACA Frezno	1490,0	2191,0	1490,0	2298,5	1867,4
Baguette 620	1699,5	1581,0	1930,0	2196,3	1851,7
Baguette 750	1612,0	2132,0	1220,0	2282,5	1811,6
I Hornero	1254,0	1850,0	1753,0	2377,8	1808,7
ACA 604	1381,0	2289,0	1381,0	2103,7	1788,7
Klein Favorito II	1295,0	2063,8	1595,0	2113,2	1766,8
Neo 30T23	1497,8	1412,0	1621,0	1895,7	1606,6
ACA 917	1054,0	1555,7	1554,0	2005,2	1542,2
Baguette 450	1331,0	1574,8	1430,0	1569,3	1476,3
	1649	2063	1760	2286	

T4
SPT 100 + 100
(línea + volaeo)
Urea 150 kg (siemb)
Urea 120 kg (mac)
N foliar Z39 10 kg

T3
SPT 100
(línea)
Urea 150 (siemb)
N foliar Z39 10 kg

T2
SPT 100
(línea)
Urea 150 (siemb)
Urea 120 (mac)

T1
SPT 100
Urea 150 (siemb)

INTA Pergamino: Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Tratamiento	T1	T4	Promedio
B. Colihue	13,2	12,8	13,0
Neo 50T23	13,0	12,9	13,0
I Canario	13,8	13,7	13,8
DM Aromo	13,2	13,5	13,4
B. Pacífico	13,4	13,4	13,4
DM Alerce	13,8	14,3	14,1
I Tero	13,4	13,8	13,6
B. SY109	13,5	13,3	13,4
DM Pehuen	13,5	14,0	13,8
B. Peregrino	13,2	13,7	13,5
Ceb Sinfonía	12,8	13,0	12,9
I Tordo	13,8	13,8	13,8
DM Catalpa	13,8	13,9	13,9
ACA 308	14,2	14,5	14,4
ACA Frezno	14,1	14,0	14,1
B620	13,5	14,1	13,8
B750	13,6	13,4	13,5
I Hornero	14,3	14,1	14,2
ACA 604	13,9	13,7	13,8
Klein Favorito II	13,8	13,7	13,8
Neo 30T23	14,1	14,2	14,2
ACA 917	13,5	13,9	13,7
B450	14,6	15,2	14,9
	13,7	13,8	

Proteína (%)

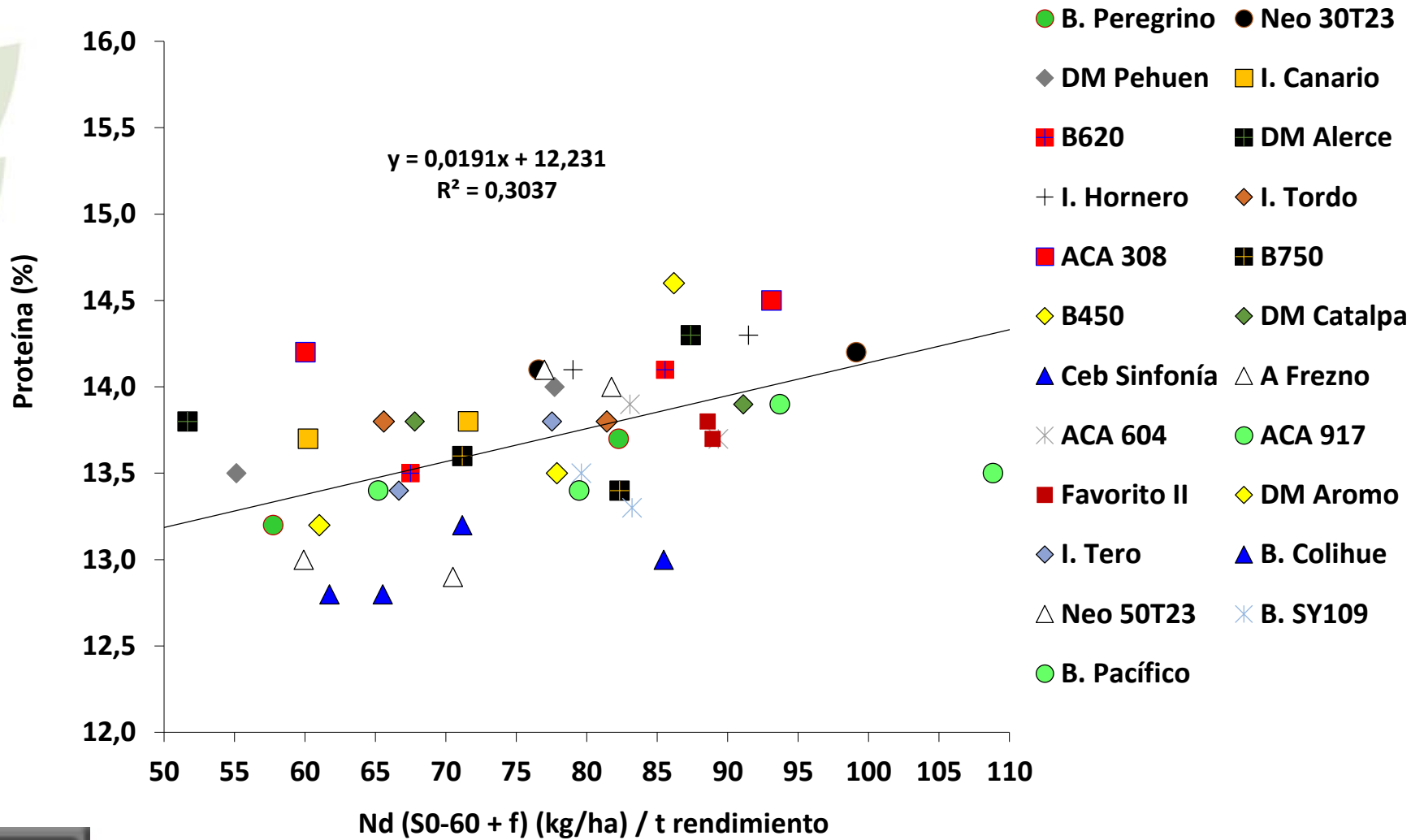
T4 SPT 100 + 100 (línea + volaeo) Urea 150 kg (siemb) Urea 120 kg (mac) N foliar Z39 10 kg
T3 SPT 100 (línea) Urea 150 (siemb) N foliar Z39 10 kg
T2 SPT 100 (línea) Urea 150 (siemb) Urea 120 (mac)
T1 SPT 100 Urea 150 (siemb)



INTA Pergamino. Efecto Varietal vs Nitrógeno

Ferraris et al., 2023

¿Como manejar cada variedad?



Relaciones Nd (s+fert) / ton muy elevadas, a causa de la ausencia de dilución. Bajo N° de granos y bajo rendimiento. Sobra nitrógeno. Falta crecimiento.



Campo Experimental Lares: Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Rendimiento (kg/ha) ajustado a 13 % de humedad.

Tratamiento	T1	T2	T3	T4	Promedio
Baguette 750	3221,9	3764,9	3669,0	3436,4	3523,1
DM Pehuen	2570,7	3885,6	2669,9	3720,0	3277,7
ACA Fresno	2138,0	3087,2	2753,9	3262,7	3034,6
DM Algarrobo	2840,8	2861,9	3047,6	2782,9	2883,3
Favorito II	2065,7	2760,9	2745,2	3043,9	2850,0
DM Catalpa	2235,4	3769,5	2420,5	2740,5	2808,5
Baguette 620	2496,3	3084,6	2695,2	3727,8	2758,7
B. SY 109	1892,8	2753,3	2773,6	2623,6	2716,8
I Tero	2233,1	2824,9	2389,6	2817,5	2677,3
ACA 308	2618,6	2812,3	2574,0	3015,2	2668,3
B. Peregrino	2369,6	2798,7	2106,2	2838,1	2424,8
B. Pacifico	1791,2	2287,5	2537,5	2286,5	2370,5
ACA 604	1686,4	2329,2	1781,8	2171,4	2094,1
I Canario	1505,1	2094,4	1939,2	2166,4	2066,7
I Tordo	1423,8	2044,2	2226,8	1876,7	2049,2
B. Colihue	1794,8	2095,2	1883,6	2101,6	2026,8
Pampero	1641,2	1891,3	2049,0	2420,1	2000,4
DM Aromo	1859,0	1630,6	2025,9	2250,6	1941,5
NEO 50T23	1417,1	1990,4	1365,4	1926,8	1760,9
ACA 917	1781,1	1525,1	1723,7	1889,9	1730,0
Baguette 450	1441,1	1742,2	1487,1	1888,4	1639,7
DM Alerce	1414,3	1838,3	1349,6	1786,6	1597,2
NEO 30T23	1302,6	1512,7	1347,7	1755,4	1538,6
I Hornero	1149,1	1527,9	1708,5	1632,6	1504,6

1649

2063

1760

2286

Variedades x Fertilización 2022

T4
SPT 100 + 100
(línea + volaeo)
Urea 150 kg (siemb)
Urea 120 kg (mac)
N foliar Z39 10 kg

T3
SPT 100
(línea)
Urea 150 (siemb)
N foliar Z39 10 kg

T2
SPT 100
(línea)
Urea 150 (siemb)
Urea 120 (mac)

T1
SPT 100
Urea 150 (siemb)



Campo Experimental Lares: Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Tratamiento	T1	T2	T3	T4	Promedio
Baguette 750	41,7	39,9	40,4	40,8	40,7
DM Pehuen	42,0	41,6	40,8	38,6	40,8
ACA Fresno	41,3	40,9	38,6	37,4	39,6
DM Algarrobo	36,1	39,1	37,6	34,8	36,9
Favorito II	38,6	36,6	36,1	33,5	36,2
DM Catalpa	41,2	40,5	40,8	36,6	39,8
Baguette 620	38,1	34,1	34,6	35,7	35,6
B. SY 109	34,9	33,6	34,0	32,2	33,7
I Tero	33,4	33,2	33,7	34,1	33,6
ACA 308	35,7	35,4	36,3	32,8	35,1
B. Peregrino	38,9	37,5	35,3	38,1	37,5
B. Pacifico	37,6	38,0	36,0	35,9	36,9
ACA 604	33,0	33,5	37,1	37,2	35,2
I Canario	39,2	36,6	37,1	36,7	37,4
I Tordo	33,8	34,8	36,8	34,6	35,0
B. Colihue	31,9	34,3	34,3	32,1	33,2
Pampero	34,0	38,6	34,7	33,3	35,1
DM Aroma	32,0	34,7	35,5	34,2	34,1
NEO 50T23	33,2	36,7	33,0	35,3	34,5
ACA 917	33,0	32,1	35,1	32,8	33,2
Baguette 450	34,9	37,2	35,9	36,0	36,0
DM Alerce	35,9	35,8	37,0	32,4	35,3
NEO 30T23	30,5	32,1	31,6	32,6	31,7
I Hornero	32,1	31,0	35,7	37,5	34,1
	36,0	36,1	36,2	35,2	

Peso de granos (g x 1000) ajustado a 13 % de humedad.

Se observa compensación parcial en el peso de los granos, que alcanzó un valor auto a causa de una relación elevada entre área foliar remanente y número de granos / m².



Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Notas de la campaña y discusión de resultados.

La campaña 2022/23 fue muy disturbada y fuera de tendencia, lo que dificulta sacar conclusiones a partir de los datos generados.

Los suelos de la región perdieron almacenaje de humedad desde 2019. En 2022 se sumaron la escasa reserva inicial, con lluvias excepcionalmente reducidas, y de la mano de esto, heladas extemporáneas.

Las bajas temperaturas de la madrugada del 9 de octubre, destructivas en la región, causaron un daño leve en el experimento de INTA. La localización geográfica y posición en el relieve habrían atemperado la severidad de la helada.

Gran amplitud térmica durante todo el ciclo, por la ausencia de regulación hídrica. Mínimas muy reducidas. Máximas elevadas desde agosto en adelante, sin humedad en el perfil, causaron un gran desgaste al cultivo.

En términos prácticos, no se observaron enfermedades de importancia durante todo el ciclo.

Se determinó gran respuesta visual y en acumulación de biomasa por la aplicación de doble dosis de fósforo (P) (T4) y algo de respuesta a nitrógeno (N) en los tramos iniciales del experimento, que se diluyeron después.

Bajo número de espigas a cosecha.



Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Notas de la campaña y discusión de resultados.

Buen remanente de área foliar hacia final de ciclo. Especialmente por unidad de grano fijado. El peso de los granos alcanzó valores normales o superiores a la media de cada cultivar

Los cultivares presentaron diferente adaptación a este escenario desfavorable. No estuvo relacionado con el ciclo del cultivar. Materiales con alta biomasa y elevado peso de granos demostraron buen comportamiento. Esto sugiere cierta compensación durante el llenado de los granos, a pesar de que las precipitaciones no se recuperaron hacia final de ciclo.

La tolerancia a heladas en período vegetativo premió los rendimientos finales.

Materiales poco macolladores, con espiga grande y gran fertilidad de espiguillas parecieran ser los más perjudicados.

El N fue poco limitante, dado el bajo potencial de rendimiento y la consecuente ausencia de dilución. Las aplicaciones al suelo fueron más efectivas que el tratamiento foliar. Al momento de la aplicación (Z39) el cultivo se encontraba bajo estrés hídrico y con abundancia de N en la biomasa.

El excedente de N impidió que se formara la típica curva de dilución. La proteína (%) fue muy satisfactoria en todos los tratamientos.

La proteína (%) aumentó en forma lineal con el incremento de la relación Nd/ton rendimiento, pero lo hizo con muy escasa pendiente.



Variedades x fertilización Campaña 2022/23

Bibliografía consultada.

Apollonio, J., Alvarez, C., Saks, M., Fernandez, R., & Galetto, G. (2022). Impacto de la elección del material y nutrición sobre la productividad y calidad de trigo en el noreste La Pampa. EEA Anguil, INTA.

Arrigoni, A. C. (2022). Dinámica de la acumulación de proteínas del gluten en genotipos de trigo pan (*Triticum aestivum* L.) en respuesta a la fertilización complementaria con nitrógeno y azufre y su impacto sobre parámetros de calidad final (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Agronomía. Escuela para Graduados).

Ferraris, G. N., Paolilli, M. C., Toribio, M., Falconi, R., Ferrero, N., Falcone, R., & Moriones, F. (2022). Evaluación de largo plazo de efectos de diferentes estrategias de fertilización sobre indicadores productivos, económicos y ambientales en el norte de la Provincia de Buenos Aires. EEA Pergamino, INTA.

Ferraris, G. N., Lopez, M., Robredo, J., & Ortis, L. (2021). Variabilidad en la respuesta a la fertilización en cultivares de trigo y cebada cervecera en un escenario de déficit hídrico-Campaña 2020/21. EEA Pergamino, INTA.

Kizilgeci, F., Yildirim, M., Islam, M. S., Ratnasekera, D., Iqbal, M. A., & Sabagh, A. E. (2021). Normalized difference vegetation index and chlorophyll content for precision nitrogen management in durum wheat cultivars under semi-arid conditions. *Sustainability*, 13(7), 3725.

Loza, A. D. (2022). Efecto de la fertilización nitrogenada y del ambiente sobre el rendimiento y la calidad panadera de dos variedades de trigo en la región semiárida pampeana. *Semiárida*, 32(1), 68-68.

Mălinaș, A., Vidican, R., Rotar, I., Mălinaș, C., Moldovan, C. M., & Proorocu, M. (2022). Current status and future prospective for nitrogen use efficiency in wheat (*Triticum aestivum* L.). *Plants*, 11(2), 217.

Sedri, M. H., Roohi, E., Niazian, M., & Niedbała, G. (2021). Interactive effects of nitrogen and potassium fertilizers on quantitative-qualitative traits and drought tolerance indices of rainfed wheat cultivar. *Agronomy*, 12(1), 30.

Zheng, Baoqiang, et al. "Increasing plant density improves grain yield, protein quality and nitrogen agronomic efficiency of soft wheat cultivars with reduced nitrogen rate." *Field Crops Research* 267 (2021): 108145.

