



Calidad de la semilla de soja obtenida en macroparcels. Campaña 2022/2023

D5

Cynthia L. Prado*, María Amelia Rayó*, José R. Sánchez*, Fernando Ledesma* y Mario Devani*

* Estación Experimental Agroindustrial Obispo, EEAOC. Av. William Cross 3150, (4101), Las Talitas, Tucumán, Argentina. E-mail: clprado@eeaac.org.ar

Introducción

La campaña 2022/2023 estuvo marcada por una sequía severa y temperaturas extremas. La región del Noroeste Argentino (NOA), en mayor o menor medida, sufrió el impacto negativo de esta situación al comprometerse el desempeño de los cultivos estivales y verse afectados no solo los rendimientos, sino también la producción de semilla de soja de buena calidad.

La obtención de semillas de calidad es el resultado combinado del desempeño a campo del cultivo y de factores bióticos y abióticos que afectan el ciclo de producción; de este modo se obtiene la máxima calidad fisiológica de las semillas en el momento de madurez fisiológica del cultivo. A partir de este momento, el manejo de cosecha y postcosecha deben preservar la calidad alcanzada.

El estrés hídrico y las elevadas temperaturas que se presentaron durante la campaña en estudio impactaron negativamente en la calidad fisiológica

de las semillas. Uno de los mecanismos más afectados fue el metabolismo de la clorofila, lo que ocasionó la presencia de semillas verdes. Asimismo, la falta de precipitaciones perturbó el llenado de granos y eso determinó la presencia de semillas arrugadas, aplanadas y de menor tamaño, situación que sumada a la presión de plagas y enfermedades hacia fin de ciclo condicionó un escenario negativo para semillas de calidad.

Con el propósito de evaluar la calidad de semillas de soja obtenidas en distintos ambientes de la región NOA, se evaluaron muestras provenientes de cuatro macroparcels de la RED de Evaluación de Cultivares de Soja del NOA, conducida por el Programa Granos de la EEAOC. Las macroparcels evaluadas fueron Amasuyo (provincia de Salta- fecha de siembra: 30/12/2022); La Virginia (provincia de Tucumán- fecha de siembra: 28/12/2022); El Palomar (provincia de Santiago del Estero- fecha de siembra: 12/12/2022) y Los Altos (provincia de Catamarca- fecha de siembra: 30/12/2022).

Metodología

Se analizaron 24 variedades pertenecientes a los grupos de madurez V, VI, VII y VIII. Se clasificaron por su ciclo en materiales cortos (V, VI) y largos (VII, VIII). Los materiales evaluados presentaron tecnologías RR1, RR1 Enlist, RR2Bt y Conkesta.

Las variables de calidad de semillas analizadas fueron poder germinativo en siembras con fungicida (PG), peso de mil semillas (PMS), vigor por test de tetrazolio (Vi) y análisis físico de semilla, por observación en seco de semillas sin daño aparente (SSDA) y semillas con daño

aparente (SCDA), entendiéndose como SCDA toda aquella que presentaba daño ambiental (semillas verdes, arrugadas y deformes), daños de insectos (causados por picudo negro de la vaina y/o daño causado por picaduras de chinches) y daños por patógenos de fin de ciclo (*Cercospora kikuchii*, complejo Diaphorte/Phomopsis entre otros), siempre que fueran detectables a simple vista.

Los valores de PG, PMS, Vigor y SCDA por variedad, en los ambientes evaluados se presentan en las Tablas 1, 2, 3 y 4.

Tabla 1. Poder germinativo (%), Peso de mil semillas (g), Vigor (%) y semillas con daño aparente (%). Macroparcela Amasuyo. Campaña 2022/2023. Laboratorio de Semillas – EEAO.

Variedad	Gen	Ciclo	GM	PG	PMS	Vigor	SCDA
ACA 70a70 CE	Conkesta	largo	VII	93	172,8	94	3,1
BRV 56123 SCE	Conkesta	corto	VI	88	163,3	84	4,0
BRV 56222 E	RR1 Enlist	corto	VI	91	152,7	90	9,3
BRV 57122 CE	Conkesta	largo	VII	91	193,3	82	7,2
CZ 5923 RR STS	RR1	corto	V	94	147,0	80	2,7
CZ 6423 E STS	RR1 Enlist	corto	VI	89	166,8	88	6,9
CZ 6505 RR	RR1	corto	VI	92	145,8	89	2,0
CZ 6522 RR	RR1	corto	VI	94	146,9	98	1,5
DM 60i62 IPRO	RR2Bt	corto	VI	96	160,1	92	1,6
DM 60K60 SCE	Conkesta	corto	VI	90	159,9	84	8,5
DM 64K64 SCE	Conkesta	corto	VI	91	167,3	86	5,3
DM 68K68 SCE	Conkesta	corto	VI	91	168,2	84	2,4
DM 75i75 IPRO	RR2Bt	largo	VII	98	187,9	92	2,4
DM 75K75 CE	Conkesta	largo	VII	96	157,8	86	3,0
DM 80K80 SCE	Conkesta	largo	VIII	96	162,3	92	1,4
IS 69.2 CE	Conkesta	corto	VI	88	173,7	84	4,4
M 6410 IPRO	RR2Bt	corto	VI	90	148,9	78	2,9
NEO 63S22 E	RR1 Enlist	corto	VI	85	168,1	82	8,7
NEO 69S23 CE	Conkesta	corto	VI	96	144,3	96	3,8
P60A01 SCE	Conkesta	corto	VI	88	180,3	80	5,9
P75A06 SCE	Conkesta	largo	VII	96	158,4	90	1,4
P80A02 SCE	Conkesta	largo	VIII	100	178,0	88	2,5
RA 5816 RR	RR1	corto	V	91	149,4	82	3,4
RA 655 RR	RR1	corto	VI	95	138,6	94	1,7
Tukuy RR	RR1	largo	VIII	97	168,6	88	3,1

GM: grupo de madurez
 PG: poder germinativo
 PMS: peso de mil semillas
 SCDA: semillas con daño aparente

Tabla 2. Poder germinativo (%), Peso de mil semillas (g), Vigor (%) y semillas con daño aparente (%). Macroparcels La Virginia. Campaña 2022/2023. Laboratorio de Semillas – EEAOC.

Variedad	Gen	Ciclo	GM	PG	PMS	Vigor	SCDA
ACA 70a70 CE	Conkesta	largo	VII	87	163,0	80	12,1
BRV 56123 SCE	Conkesta	corto	VI	80	159,2	74	10,3
BRV 56222 E	RR1 Enlist	corto	VI	81	161,1	64	13,4
BRV 57122 CE	Conkesta	largo	VII	85	173,2	78	14,5
CZ 5923 RR STS	RR1	corto	V	67	134,5	46	25,9
CZ 6423 E STS	RR1 Enlist	corto	VI	80	166,4	88	10,5
CZ 6505 RR	RR1	corto	VI	88	140,0	82	6,9
CZ 6522 RR	RR1	corto	VI	88	139,8	86	6,3
DM 60i62 IPRO	RR2Bt	corto	VI	85	158,3	76	9,0
DM 60K60 SCE	Conkesta	corto	VI	88	153,0	80	11,5
DM 64K64 SCE	Conkesta	corto	VI	84	159,2	70	12,0
DM 68K68 SCE	Conkesta	corto	VI	94	141,8	82	10,7
DM 75i75 IPRO	RR2Bt	largo	VII	97	166,5	96	4,8
DM 75K75 CE	Conkesta	largo	VII	89	140,0	86	7,7
DM 80K80 SCE	Conkesta	largo	VIII	94	139,7	88	5,1
IS 69.2 CE	Conkesta	corto	VI	93	164,6	88	9,0
NEO 63S22 E	RR1 Enlist	corto	VI	75	155,4	82	25,5
NEO 69S23 CE	Conkesta	corto	VI	94	136,3	82	5,9
P60A01 SCE	Conkesta	corto	VI	75	166,2	80	16,0
P75A06 SCE	Conkesta	largo	VII	91	133,6	72	6,7
P80A02 SCE	Conkesta	largo	VIII	96	134,7	60	9,0
RA 5816 RR	RR1	corto	V	86	141,3	78	11,8
RA 655 RR	RR1	corto	VI	94	129,0	78	8,8
Tukuy RR	RR1	largo	VIII	62	155,4	52	11,7

Tabla 3. Poder germinativo (%), Peso de mil semillas (g), Vigor (%) y semillas con daño aparente (%). Macroparcela El Palomar. Campaña 2022/2023. Laboratorio de Semillas – EEAOC.

Variedad	Gen	Ciclo	GM	PG	PMS	Vigor	SCDA
ACA 70a70 CE	Conkesta	largo	VII	31	139,4	38	94,5
BRV 56123 SCE	Conkesta	corto	VI	12	144,4	12	96,5
BRV 56222 E	RR1 Enlist	corto	VI	33	115,7	24	95,2
BRV 57122 CE	Conkesta	largo	VII	57	139,6	34	79,6
CZ 5923 RR STS	RR1	corto	V	13	109,2	12	97,0
CZ 6423 E STS	RR1 Enlist	corto	VI	37	110,9	28	93,8
CZ 6505 RR	RR1	corto	VI	36	131,4	21	86,4
CZ 6522 RR	RR1	corto	VI	39	136,6	22	93,1
DM 60i62 IPRO	RR2Bt	corto	VI	58	136,0	24	89,0
DM 60K60 SCE	Conkesta	corto	VI	47	123,3	42	88,5
DM 64K64 SCE	Conkesta	corto	VI	69	174,1	56	78,2
DM 68K68 SCE	Conkesta	corto	VI	66	132,5	34	93,3
DM 75i75 IPRO	RR2Bt	largo	VII	80	123,9	44	84,6
DM 75K75 CE	Conkesta	largo	VII	48	137,5	40	86,1
DM 80K80 SCE	Conkesta	largo	VIII	58	142,8	42	86,6
IS 69.2 CE	Conkesta	corto	VI	72	128,5	56	76,6
NEO 63S22 E	RR1 Enlist	corto	VI	34	124,2	28	95,9
NEO 69S23 CE	Conkesta	corto	VI	47	133,7	52	80,8
P60A01 SCE	Conkesta	corto	VI	26	152,2	28	97,2
P75A06 SCE	Conkesta	largo	VII	65	119,1	54	90,8
P80A02 SCE	Conkesta	largo	VIII	74	118,1	50	83,3
RA 5816 RR	RR1	corto	V	26	130,8	22	90,4
RA 655 RR	RR1	corto	VI	48	123,2	34	92,1
Tukuy RR	RR1	largo	VIII	68	133,7	50	64,8

Tabla 4. Poder germinativo (%), Peso de mil semillas (g), Vigor (%) y semillas con daño aparente (%). Macroparcela Los Altos. Campaña 2022/2023. Laboratorio de Semillas – EEAOC.

Variedad	Gen	Ciclo	GM	PG	PMS	Vigor	SCDA
ACA 70a70 CE	Conkesta	largo	VII	93	200,4	92	11,8
BRV 56123 SCE	Conkesta	corto	VI	91	193,3	62	14,2
BRV 56222 E	RR1 Enlist	corto	Vi	92	189,6	80	23,3
BRV 57122 CE	Conkesta	largo	VII	97	193,5	84	5,3
CZ 5923 RR STS	RR1	corto	V	94	179,7	78	5,5
CZ 6423 E STS	RR1 Enlist	corto	VI	92	200,8	84	9,4
CZ 6505 RR	RR 1	corto	VI	95	184,5	85	5,8
CZ 6522 RR	RR1	corto	VI	95	186,0	76	7,2
DM 60i62 IPRO	RR2Bt	corto	VI	98	185,6	94	5,1
DM 60K60 SCE	Conkesta	corto	VI	95	187,1	80	10,4
DM 64K64 SCE	Conkesta	corto	VI	97	188,5	82	10,5
DM 68K68 SCE	Conkesta	corto	VI	97	180,9	78	5,4
DM 75i75 IPRO	RR2Bt	largo	VII	92	209,5	84	7,1
DM 75K75 CE	Conkesta	largo	VII	94	184,0	86	8,7
DM 80K80 SCE	Conkesta	largo	VIII	98	173,9	94	1,7
IS 69.2 CE	Conkesta	corto	VI	94	190,3	82	4,6
NEO 63S22 E	RR1 Enlist	corto	VI	90	183,8	74	20,0
NEO 69S23 CE	Conkesta	corto	VI	97	162,8	88	6,4
P60A01 SCE	Conkesta	corto	VI	92	187,6	76	17,6
P75A06 SCE	Conkesta	largo	VII	95	178,9	88	5,1
P80A02 SCE	Conkesta	largo	VIII	94	189,7	92	3,6
RA 5816 RR	RR1	corto	V	97	193,8	92	3,7
RA 655 RR	RR1	corto	VI	95	173,3	92	1,1
Tukuy RR	RR1	largo	VIII	95	187,1	84	5,1

Resultados por ambiente

Poder germinativo y vigor

Respecto a la variable PG, las semillas provenientes de la macroparcela El Palomar fueron las de menor calidad, presentando el valor promedio más bajo, mientras que las provenientes de Los Altos obtuvieron el

mayor promedio de PG, seguidas por las muestras procedentes de la macroparcela de Amasuyo; las muestras de la macroparcela La Virginia tuvieron un comportamiento intermedio (Figura 1).

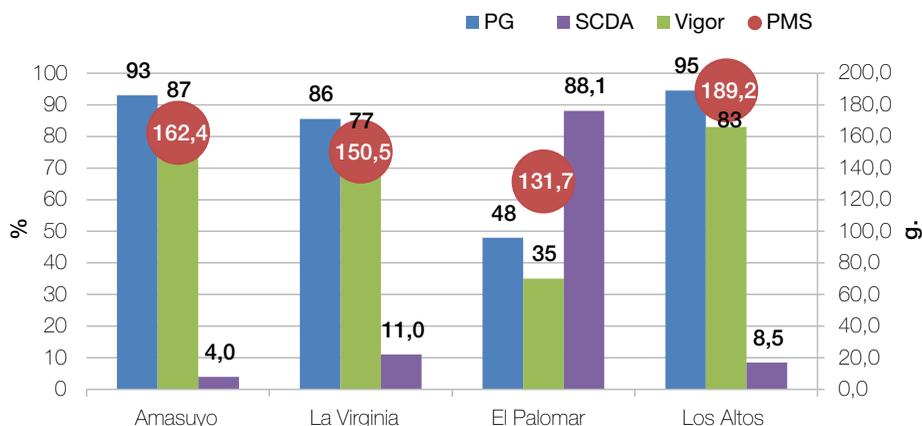


Figura 1. Valores promedio de poder germinativo (PG %), vigor (%), Peso de mil semillas (PMS, g) y semilla con daño aparente (SCDA %). Campaña 2022/2023. Laboratorio de Semillas – EEAOC.

En la macroparcela de El Palomar la siembra se realizó en la primera quincena de diciembre (12-dic), lo que condicionó el desempeño del cultivo frente a la escasez de precipitaciones; esto se vio reflejado en todas las variables estudiadas.

El vigor tuvo un desempeño promedio por ambientes similar al PG, destacándose la macroparcela de Amasuyo con un vigor promedio categorizado como muy alto ($\geq 85\%$), según Embrapa (1998).

Tanto el vigor como el poder germinativo son variables estrechamente condicionadas por los

daños presentes en la semilla, por lo que valores promedio de vigor más altos se podrían asociar a semilla con menor daño aparente.

Peso de mil semillas

La macroparcela de Los Altos tuvo un PMS promedio destacado, mientras que los materiales evaluados provenientes de El Palomar registraron los menores PMS promedio (Figura 1). Siendo el PMS uno de los componentes del rendimiento, se pudo observar una excelente correlación con los rendimientos promedio obtenidos de las variedades en las macroparcelas: a mayor PMS, mayor rendimiento y viceversa (Figura 2).

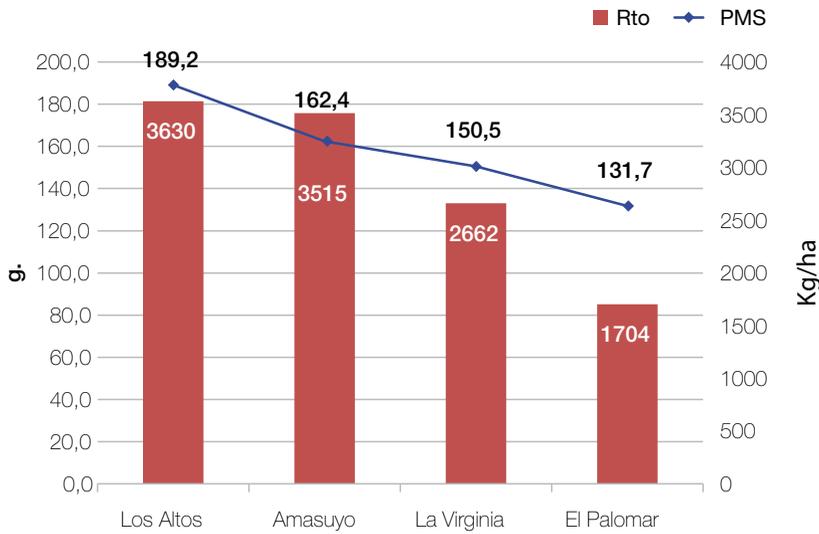


Figura 2. Valores promedio de Peso de mil semillas (PMS, g) y rendimiento (Rto, kg/ha). Campaña 2022/2023. Laboratorio de Semillas – EEAOC.

Semilla sin daño aparente vs. semilla con daño aparente

Para la campaña en estudio, caracterizada por una marcada sequía y altas temperaturas durante el ciclo de cultivo, se consideró relevante determinar la presencia de daños en las semillas, realizándose la observación en seco de semillas con daño aparente (SCDA) versus semillas sin daño aparente (SSDA). Se destacó la macroparcela de Amasuyo con el valor promedio más bajo de SSDA (Figura 3), asociado a una excelente calidad de semilla tanto en poder germinativo

promedio como en vigor promedio, siendo esta una de las variables fisiológicas más sensibles a los distintos daños que presenta la semilla. Los daños observados en las semillas de todas la macroparcelas, por orden de relevancia, fueron el ambiental, seguido por el daño causado por picudo negro de la vaina asociado con patógenos; y por último, el daño causado por el complejo de chinches.

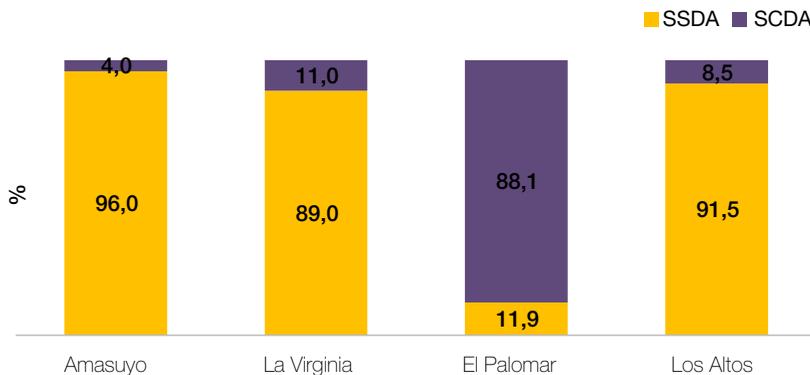


Figura 3. Valores promedio de semillas con daño aparente (SCDA %) y semillas sin daño aparente (SSDA %). Campaña 2022/2023. Laboratorio de Semillas - EEAOC.

Resultados por ciclo

Poder germinativo y vigor

R Los materiales evaluados fueron clasificados en ciclos cortos (16 variedades) correspondientes a los grupos de madurez V y VI y ciclos largos (8 variedades) correspondientes a grupos de madurez GM VII y GM VIII.

En los ambientes evaluados, tanto PG como Vigor mostraron una tendencia a favor de los

materiales pertenecientes a los ciclos largos, con excepción de la macroparcela de La Virginia, donde cortos y largos tuvieron un vigor promedio similar, y en la macroparcelas de Los Altos esta situación se vio reflejada en el PG (Figura 4). Un mejor comportamiento en los materiales largos se explicaría por la fenología del cultivo, donde estos tuvieron un menor impacto de la sequía en los períodos más sensibles del cultivo.

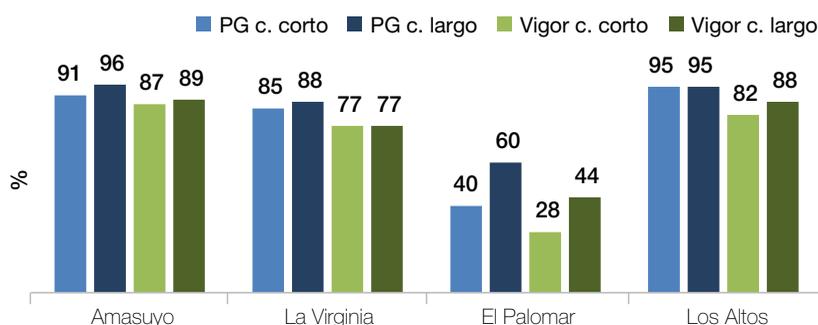


Figura 4. Valores promedio de poder germinativo (PG %) y vigor (%) por ciclos. Campaña 2022/2023. Laboratorio de Semillas - EEAOC.

Peso de mil semillas

El PMS promedio obtenido fue más alto en los materiales largos en la macroparcela de Amasuyo. En los demás ambientes evaluados, si bien

superaron en promedio a los materiales cortos, los valores promedio fueron muy similares entre largos y cortos (Figura 5).

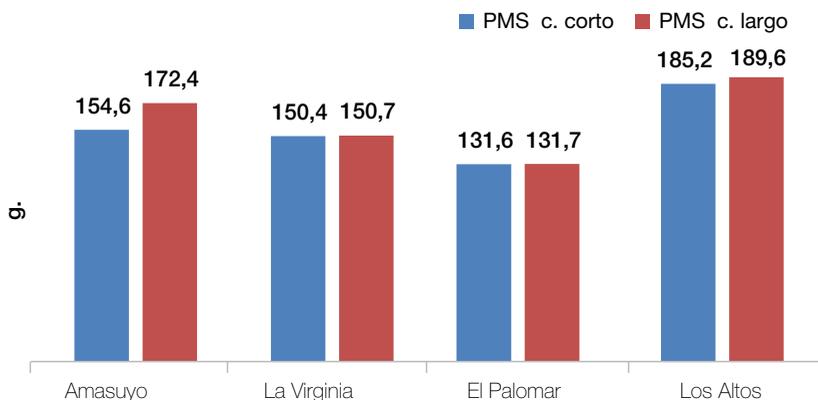


Figura 5. Valores promedio de Peso de mil semillas (PMS, g) por ciclos. Campaña 2022/2023. Laboratorio de Semillas – EEAOC.

Semilla sin daño aparente vs semilla con daño aparente

Para todos los ambientes evaluados, los materiales cortos fueron más afectados por daños en la semilla frente a los materiales largos; el efecto de estos daños observados en la semilla se vio

reflejado en la calidad fisiológica, tanto PG como vigor fueron inferiores en los ciclos más cortos (Figura 6).

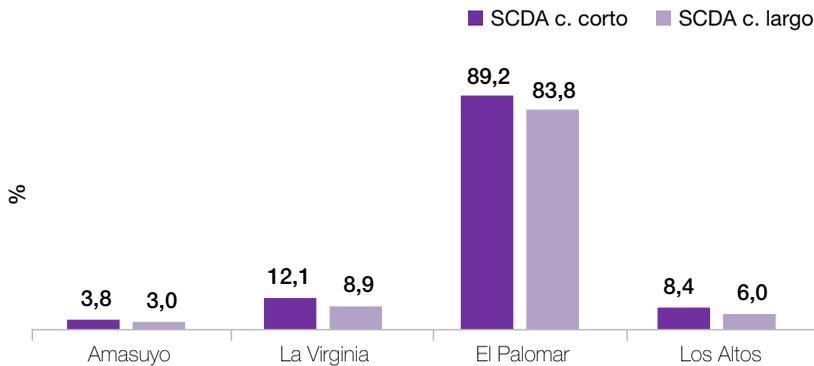


Figura 6. Valores promedio de semilla con daño aparente (SCDA %) por ciclos. Campaña 2022/2023. Laboratorio de Semillas – EEAOC.

Consideraciones finales

Las condiciones imperantes durante la campaña 2022/2023 condicionaron la calidad de la semilla de soja obtenida en función del ambiente evaluado, la fecha de siembra y el ciclo del material analizado.

Las macroparcelas de Los Altos y Amasuyo presentaron el mejor desempeño con los mayores promedios de calidad fisiológica, peso de mil semillas y mayor proporción de semillas sin daño. Ambos ambientes tuvieron fechas de siembra más tardías, lo que les permitió escapar de la sequía en los períodos críticos del cultivo,

situación que también se reflejó en los rendimientos.

Los materiales pertenecientes a los ciclos largos tuvieron un mejor desempeño por calidad de semillas en todos los ambientes evaluados.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo permiten complementar la información disponible desde el aspecto calidad de semillas de las variedades evaluadas en la Red de macroparcelas conducidas por el Programa Granos de la EEAOC.

Bibliografía citada

EMBRAPA. 1998. França Neto, J. B.; F. C. Kryzanowski y N. P. Costa. 1998. El test de tetrazolio en semillas de soja. EMBRAPA. Londrina, PR – Brasil.

