

Calidad industrial de cultivares de soja de los grupos de madurez III corto al VII-VIII, en las regiones sojeras de Argentina

Campaña 2021/2022

Herrero, Rosana¹; Mir, Leticia¹; Chialvo, Eugenia¹; Vissani, Cristian² y Conde, María³

¹- Lab. de Cal. Ind. y Valor Agreg. de Cereales y Oleaginosas. ²- Coordinador Nacional de la RECSO,

³- Estadística e Informática. INTA Marcos Juárez. e-mail: herrero.rosana@inta.gob.ar

Palabras clave: calidad – soja – red de evaluación

Introducción

La campaña de soja 2022/23 se encuentra finalizada en gran parte de las zonas de producción del país. En general, los rendimientos fueron bajos respecto a los promedios históricos y la calidad del material cosechado presentó una importante cantidad de granos verdes, bajo peso y tamaño. A lo largo del ciclo del cultivo las condiciones climáticas fueron adversas en gran parte de la zona agrícola. Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, informó que con una superficie implantada de 16,0 millones de hectáreas (Mha) la producción actual se estima en 25 millones de toneladas (MAGyP, 15-6-23).

El rinde nacional de esta campaña cae a 16,6 qq/ha. Los mayores ajustes son para Entre Ríos, Córdoba y Santa Fe. Algunos rindes favorables en el norte argentino compensan una mayor caída (BCR, GEA).

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) en Convenio de Vinculación Tecnológica y asistencia técnica con la Asociación de Semilleros Argentinos (ASA) evalúan anualmente los cultivares comerciales de soja. Para esta finalidad se conducen ensayos experimentales divididos por grupos de madurez (GM) en 13 sub-regiones de cultivo del país.

En este informe se presentan los datos de calidad industrial considerando contenido de proteína y aceite de los cultivares que participaron en la campaña 2021/22, complementando el Informe técnico de resultados de la Red Nacional de Evaluación de Cultivares de Soja (RECSO).

El objetivo de este trabajo fue evaluar el contenido de proteína y aceite de los cultivares comerciales de soja en las distintas regiones de nuestro país, correspondientes a la campaña 21/22.

Materiales y métodos

En la cosecha 2021/22 se analizaron 3.360 muestras de soja de ensayos pertenecientes a la RECSO, comprendidos en las tres regiones sojeras argentinas según el mapa de Regiones y Subregiones de cultivo para la recomendación de cultivares de la RECSO: **Región I- Norte** (Reconquista, Estación Aroaz, S. J. de Macomitas, Las Lajitas y Metán), **Región II-Pampeana Norte** (Marcos Juárez, Oliveros, Rafaela, Paraná, La Carlota, Pergamino, H. Renancó, Laborde, Jovita, Corral de Bustos, Berrotarán, Yuquerí, Herrera, Gral. Almada, Rojas, Pla, Arroyo Dulce, Adelia María, Inriville, Gral. Pico, Venado Tuerto, Victoria y 9 de Julio) y **Región III- Pampeana Sur** (Viedma y Balcarce).

Los análisis se realizaron en el Laboratorio de Calidad Industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas del INTA Marcos Juárez con un equipo de tecnología NIT, Infratec 1241, según Norma AACC 39-21. Se determinó contenido de proteína y aceite expresados en porcentaje sobre base seca (%). Los Grupos de Madurez (GM) considerados fueron: III Corto (III c), III Largo (III L), IV Corto (IV c), IV Largo (IV L), Vc (V corto), VL (V Largo), VIc (VI corto), VIL (VI Largo) y VII-VIII. Se realizó un análisis de variancia para proteína y aceite para cada

Región (REG) y GM, considerando como fuentes de variación cultivares (CULT) y localidades (LOC) y se compararon las medias con $P < 0,05$ (Test de Fisher). Para los análisis estadísticos se utilizó el software SAS OnDemand for Academics.

Resultados

En la campaña 2021/22 participaron de los análisis la Región I (cultivares de GM Vc al VII-VIII), la Región II (GM IIIc al VII-VIII) y la Región III (GM IIIc y III L. Los GM IVc y IVL solamente figuran datos de Balcarce). Los resultados obtenidos se muestran en el Anexo.

Proteína (% sss)

El contenido promedio de proteína de las tres regiones sojeras fue de 36,4 %, con una leve disminución (0,3 %) respecto al promedio de la campaña 2020/21.

✓ En la Región I los cultivares de los GM VIc y VIIc presentaron diferencias significativas, destacándose MS 6.3 IPRO y CZ 6505 B, respectivamente. El contenido promedio de proteína considerando GM fue de 38,1 %, inferior en 0,3 % a la campaña anterior. El valor más alto se observó en el cultivar BIOCERES 5.21 del GM Vc con 40,5 %. En el GM Vc (rango de variación entre las medias: 40,5-36,1%), VIc (39,2-37,6 %) y VII-VIII (39,5-38,9 %) no hubo diferencias significativas entre cultivares.

✓ En la Región II, en todos los GM excepto en GM VII-VIII, los cultivares mostraron diferencias significativas. El porcentaje promedio de la región fue 36,0 %, 0,7 % menor a lo observado en la campaña 2020/21. El GM VII-VIII con 36,6 % fue el promedio más alto y el cultivar P50A02E del GM Vc se destacó con 38,5 %.

✓ La Región III presentó un promedio de 35,7 %, 0,9 % más alto que la campaña anterior. Los cultivares del GM IIIc dieron diferencias significativas, siendo NK 33x22 STS (37,6 %) el cultivar que presentó el valor más alto. En el GM III L no se observaron diferencias significativas entre los cultivares con rangos de variación entre 36,4 y 34,5 %. Los datos de GM IVc y IVL corresponden a la localidad de Balcarce solamente.

Aceite (% sss)

El contenido de aceite promedio de las regiones sojeras fue de 22,0 %, 0,4 % inferior a la campaña anterior.

✓ En la Región I, tal como ocurrió en proteína, los GM VIc y VIIc mostraron diferencias significativas para cultivares. El contenido de aceite promedio por GM fue de 22,0 %, un 0,3 % inferior a la campaña pasada. Los GM Vc y VIc presentaron los valores promedios de aceite más altos y muy similares entre sí (22,6 y 22,5 %, respectivamente), igual que en 2020/21 y el cultivar destacado fue DM 55R20 con 23,9 % del GM Vc.

✓ En la Región II el promedio fue de 22,4 %, similar al año anterior. Todos los GM excepto el VII-VIII presentaron diferencias significativas entre cultivares. Los GM IIIc y IVc fueron los promedios más altos con 23,0 % y el cultivar que tuvo el mayor contenido de aceite fue DM 46R18 STS con 23,9 % del GM IVL.

✓ En la Región III el GM IIIc presentó diferencias significativas siendo NS 3220 STS el cultivar con el promedio más alto (22,4 %). El contenido de aceite promedio por GM fue de 21,2 % disminuyendo 1,1 % respecto de la campaña anterior (22,3 %), con iguales valores entre los GM.

Conclusiones

- El contenido promedio de proteína considerando las tres regiones sojeras fue 36,4 % con una disminución de 0,3 % respecto al promedio de la campaña 2020/21. El promedio general para la Región I fue 38,1 %, para la Región II fue 36,0 %, ambas regiones disminuyeron 0,3 y 0,7 % respectivamente respecto a la campaña 2020/21 y para la Región III fue 35,7 % superando en 0,9 % a dicha campaña.

- Considerando el contenido de aceite, el promedio general fue 22,0 %; inferior en 0,4 % a la campaña anterior y los promedios por regiones fueron: Región I 22,0 %, Región II 22,4 % y en la III fue de 21,2 %.

- El cultivar NS 3220 STS del GM IIIc continúa presentando un comportamiento destacado en los parámetros de calidad industrial proteína y aceite en las REG II y III desde la campaña 2016/17, como también otros cultivares continuaron destacándose en uno u otro parámetro desde campañas anteriores.

Conocer el comportamiento de la calidad industrial de los cultivares comerciales de soja por GM y Región son una herramienta útil para elaborar recomendaciones sobre la elección de cultivares y clasificarlos según su grado de estabilidad o adaptación a diferentes situaciones.

Agradecimiento

A los técnicos participantes de la RECSO por la conducción de los ensayos y el envío del material al Laboratorio de Calidad Industrial y Valor Agregado de Cereales y Oleaginosas del INTA Marcos Juárez, Córdoba, para su análisis.

Bibliografía

- MAGyP. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Estimaciones Agrícolas, Informe mensual Soja. 15/06/23.

- BCR. Guía Estratégica para el Agro. GEA. 21 de Junio, 2023.

- Chialvo, Eugenia; Herrero, Rosana; Mir, Leticia; Berra, Omar, Pronotti, Mariela y Mansilla, Gustavo. 2023.

Productividad y calidad de la soja en la zona núcleo-sojera. Campaña 2022/23. www.inta.gob.ar/mjuarez

- Herrero, R.; Mir, L.; Fuentes, F.; Vissani, C.; Conde, M.B.; Fernández, D. y Giménez, F. 2020. Calidad industrial de cultivares de soja de los grupos de madurez II-III corto al VII-VIII. Campañas 2016/17 a la 2020/21. inta.gob.ar/documentos/calidad-industrial-de-cultivares-de-soja-de-los-grupos-de-madurez.

ANEXO

**Contenido promedio de proteína y aceite (% sss) de cultivares de soja por Región y GM.
Campaña 2021/22.**

CULTIVAR	REGION NORTE		REGION PAMP. NORTE		REGION PAMP. SUR	
	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)
GM: III c						
ID 17-152			37.9	22.0	36.7	20.4
NS 3220 STS			37.8	23.2	35.7	22.4
LG 3602 STS			37.8	22.2	37.1	20.5
NK 33X22 STS			37.1	22.7	37.6	21.3
DM 33E22 SE			36.6	22.6	36.0	20.9
ACA 34A90 GRTS			36.6	23.2	36.3	20.9
BIOCERES 3.41			36.1	23.6	35.8	21.4
ACA 3535 GR			35.4	23.4	33.9	21.9
DM 33R22			35.4	22.9	34.8	21.5
CZ 3621 STS			34.8	22.9	35.5	21.5
DM 3312			34.5	23.1	34.8	21.0
SAA200446			33.6	23.7	34.5	21.6
PROM.			36.1	23.0	35.8	21.2
DMS			0.54	0.24	1.57	1.01
GM: III L	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot.(%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)
16EN323317-26			37.9	23.0	36.4	21.5
IS 38.2 E3 STS			37.0	22.4	36.2	21.3
NS 3821 STS			36.9	22.6	35.6	21.0
RA 3916			36.6	22.6	35.8	21.1
NK 39X22 STS			36.4	23.0	35.4	21.1
STINE 38EB03			36.3	22.9	36.3	21.0
DM 38E21 STS			36.2	21.9	34.8	21.1
CZ 3823			35.8	22.8	35.0	21.3
RA 3919			35.4	23.0	-	-
ACA 3737 GRTS			34.9	22.8	35.1	21.7
BRV53722SE			34.7	22.5	35.4	21.1
PROM.			36.3	22.7	35.6	21.2
DMS			0.35	0.17		
GM: IV c	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)
16EN33353			37.3	21.9		
P43A04SE			36.7	21.7		
CZ 4021 STS			36.5	22.7		
40MS01 E STS			36.5	22.5		
BRV54321E			36.3	23.0		
BIO 4.12			35.8	23.3		
NEO 40S22 SE			35.3	23.5		
SAA200450			35.2	23.0		
ACA 4221 GR			35.2	23.4		
DM 40R21 STS			34.9	23.5		
LG 4101			34.9	23.5		
DM 40R16 STS			34.9	23.1		
DM 40i21 STS			34.9	23.7		
41MS01 STS			34.5	23.3		
19SJ4001GRTS			34.5	23.1		
ACA 43A20 ETS			34.5	22.4		
RA 4318 TS			34.4	23.1		
PROM.			35.4	23.0		
DMS			0.32	0.15		

DMS: Diferencia Mínima Significativa (Test de Fisher, P=0,05).

1.-

CULTIVAR	REGION NORTE		REGION PAMP. NORTE		REGION PAMP. SUR	
	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)
GM: IV L						
BRV54621SE			38.0	21.3		
BIOCERES 4.51			37.6	22.2		
49x20 IPRO STS			37.3	20.9		
BIOCERES 4.91			37.0	22.7		
NS 4642 STS			37.0	22.6		
TMGA 15-100.007			36.9	22.4		
RA 4458			36.6	22.2		
IS 46.1 E3 STS			36.5	22.5		
P46A03SE			36.5	21.5		
ACA 47A21 E STS			36.2	22.6		
STINE EXP 4.7			36.2	22.9		
ACA 4521 GRTS			36.1	22.7		
LG 4735 STS			36.1	22.5		
P48A07SE			36.0	22.5		
ID 15-163			35.8	22.9		
NEO 46S22 SE			35.7	22.0		
STINE EXP 4.5			35.7	22.8		
48MS01 E			35.6	22.4		
47MS01 STS			35.6	22.5		
4X5 SYN			35.6	23.2		
IS 48.2 E3			35.5	22.2		
TS 17-3-310868			35.5	22.5		
DM 46E21 STS			35.4	22.2		
ID 16-279			35.4	23.3		
DM 49R19 STS			35.4	22.9		
TMGA 15-100.005			35.3	22.5		
CZ 4622E			35.2	23.4		
IS 46.2E3 STS			35.1	22.5		
IS 46.2 RR1 STS			35.1	23.5		
CZ 4721 STS			35.0	23.0		
46MS01 STS			35.0	23.1		
CZ 4.97			35.0	22.7		
DM 46i20 STS			35.0	23.7		
NEO 45S22 RR STS			34.8	23.3		
DM 46R18 STS			34.8	23.9		
PROM.			35.9	22.7		
DMS			0.37	0.15		
GM: V c	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)
BIOCERES 5.21	40.5	21.7	38.1	20.8		
P50A02E	39.5	22.2	38.5	21.5		
NEO 50S22 SE	39.1	22.2	35.9	22.1		
IS 52.0 RR1 STS	39.1	22.7	37.2	21.6		
ID 17-120	38.7	22.7	37.0	21.5		
RA 5322 TS	38.7	22.2	36.5	21.9		
51MS01 E	38.7	22.0	35.0	22.1		
RA 5217	38.4	22.4	36.4	21.9		
BRV55021SE	38.3	22.0	36.3	21.7		
IS 52.1 E3	38.2	23.2	38.1	21.8		
53MS01 IPRO	37.7	22.7	36.8	21.7		
NS 5421 STS	37.7	22.7	36.7	21.2		
DM 50E22 STS	37.6	23.0	34.9	22.0		
DM 52E21 STS	37.6	22.5	36.4	21.9		
LG 5321	37.5	23.0	36.3	22.4		
DM 52R19	37.2	23.5	35.4	22.8		
DM 50i17 IPRO STS	37.2	23.1	36.3	22.2		

DMS: Diferencia Mínima Significativa (Test de Fisher, P=0,05).

2.-

CULTIVAR	REGION NORTE		REGION PAMP. NORTE		REGION PAMP. SUR	
	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)
GM: V c						
NK 51X22 IPRO STS	36.9	21.5	37.0	20.7		
53MS02 STS	36.8	22.8	35.4	21.8		
DM 55R20 STS	36.8	23.9	36.5	22.7		
NK 52X21 STS	36.7	22.9	35.1	22.0		
DM 53i53 IPRO	36.5	22.9	35.0	22.3		
NS 5030 IPRO STS	36.1	23.1	36.0	21.9		
PROM.	37.9	22.6	36.4	21.8		
DMS			0.40	0.20		
GM: V L						
ACA 5785 GRTS	39.2	21.8	36.7	22.3		
RA 5816	38.9	21.9	37.0	21.7		
BIOCERES 5.92	38.8	21.8	36.2	21.8		
RA 569	38.7	22.1	35.6	22.5		
BRV55621SE	37.7	22.3	35.0	22.7		
LG 5836 STS	37.6	22.2	34.8	23.2		
PROM.	38.5	22.0	35.8	22.4		
DMS			0.80	0.34		
GM: VIc	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)
MS 6.3 IPRO	38.9	21.5	38.1	21.2		
19A446	38.3	22.1	-	-		
LG 6009 STS	38.2	21.9	37.4	21.8		
NEO 63S22 E	38.1	22.1	35.8	22.3		
P62A05SE	38.0	21.7	36.8	21.3		
RA 652	38.0	22.0	37.1	21.3		
60MS01 STS	37.9	22.8	34.7	23.2		
DM 60i62 IPRO	37.5	22.1	36.3	21.7		
62MS02 E	37.4	22.5	36.7	21.6		
BRV56222E	37.4	22.7	35.8	22.3		
61MS01 STS	37.3	22.2	35.9	21.7		
ACA 64A80 GRTS	37.3	22.9	36.5	22.2		
NS 6212 IPRO	37.3	22.9	36.7	22.5		
IS 60.1 E3 STS	37.2	22.6	35.8	22.8		
62R63 RSF	36.7	22.0	35.9	21.3		
NK 60X21 IPRO STS	36.1	22.9	34.6	22.4		
DM 60E60 STS	36.0	23.2	36.4	22.3		
IS 62.1 IPRO STS	35.7	22.4	35.1	21.8		
NGN 610 IPRO STS	35.2	22.9	34.5	22.9		
54 HO 133 IPRO	34.8	23.3	-	-		
64 HO 133 IPRO	34.4	23.4	34.9	22.2		
PROM.	37.2	22.5	36.1	22.0		
DMS	1.64	0.90	0.89	0.42		
GM: VI L	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)
CZ 6505 B	39.3	21.4	36.9	21.7		
DM 66R69 STS	38.3	21.5	35.7	22.0		
RA 655	37.3	22.3	35.0	22.4		
64 HO 114 IPRO	37.2	21.7	34.7	21.8		
RA 659	37.2	22.5	36.6	22.0		
66MS01	36.7	22.2	34.9	22.3		
DM 64E64 STS	36.0	21.9	34.7	22.1		
PROM.	37.4	21.9	35.5	22.1		
DMS	1.00	0.31	0.73	0.37		

DMS: Diferencia Mínima Significativa (Test de Fisher, P=0,05).

3.-

CULTIVAR	REGION NORTE		REGION PAMP. NORTE		REGION PAMP. SUR	
	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)	Prot. (%)	Aceite (%)
RA 7719	39.5	21.0	36.6	21.8		
DM 8473	38.9	20.7	36.6	21.4		
PROM.	39.2	20.9	36.6	21.6		

DMS: Diferencia Mínima Significativa (Test de Fisher, P=0,05).

4.-