

# Producción de semilla en variedades locales de mijo y panizos en Asturias

El mijo y los panizos son cereales de verano, de grano pequeño con una buena tolerancia a la sequía, un ciclo de cultivo corto y con pocas necesidades en fertilización para obtener producciones de biomasa y grano aceptables. Además de su interés en alimentación humana como cereales grano, se cultivan para producción de grano y forraje en alimentación animal.

**José Alberto Oliveira Prendes**

Área de Producción Vegetal. Dpto. de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de Oviedo

La adopción del cultivo de maíz en Asturias en los primeros años del siglo XVII (Bouza Brey, 1952) hizo que disminuyese el cultivo de otros cereales como el panizo común o moha, (*Setaria italica* (L.) P. Beauv.) y el mijo (*Panicum miliaceum* L.) que hasta entonces se cultivaban desde la Edad Media (Díaz Álvarez, 2005).

El mijo es una planta autoalógama, con alta tasa de fecundación cruzada ( $2n = 36$  cromosomas) (González Torres y Rojo Hernández, 2005). El panizo, por el contrario, es una planta autógama, aunque algunas variedades presentan alogamia ( $2n=18$  cromosomas) (González Torres y Rojo Hernández, 2005). En la zona de Daimiel (Castilla-La

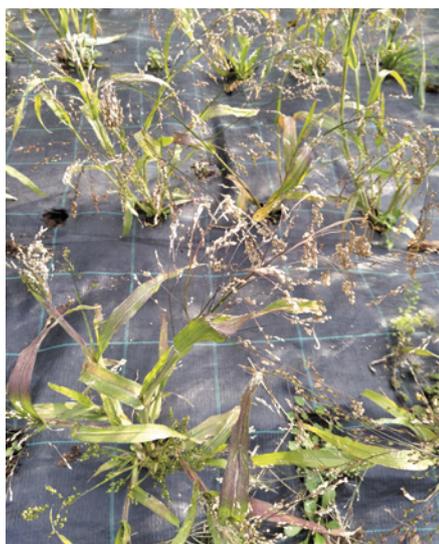
Mancha) se cultivaba otro tipo de panizo, denominado panizo de Daimiel (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.). Planta alógama de autocompatibilidad variable ( $2n = 14$  cromosomas) (González Torres y Rojo Hernández, 2005). Estas tres especies se incluyen dentro del grupo de los denominados “milletts” en los países anglosajones, que incluyen a cereales de verano, de grano pequeño. Se les consideran “cereales antiguos” debido a que no son muy diferentes a sus antepasados silvestres, contrariamente a lo que ocurrió con otros cereales, como el trigo, arroz y maíz que se han ido modificando y seleccionando mediante mejora genética (Hinterthuer, 2017). Son plantas denominadas  $C_4$  como el maíz y el

sorgo, provenientes de zonas cálidas y tienen la capacidad de usar el agua (a temperaturas altas) de manera más eficiente que las plantas denominadas  $C_3$  de zonas templadas como los cereales de invierno.

En la actualidad no hay estadísticas oficiales de superficie y producción de panizos en España y el mijo solo se cultiva en una superficie de 1.117 ha (596 ha en secano y 521 ha en regadío). La mayor parte del mijo que se cultiva en España se cosecha en forma de grano y se utiliza en alimentación animal (MAGRAMA, 2020).

Con el objetivo de evaluar el posible interés como cultivos forrajeros de verano de tres variedades locales de estas especies procedentes del Centro Nacional de Recursos Fitogenéticos (CRF-INIA), se realizó un ensayo agronómico en una finca de la zona central costera asturiana en el verano de 2020 (Oliveira, 2020). Se observó que el mijo y el panizo común solo produjeron un corte de forraje con unas producciones de 2.094 kg de MS ha<sup>-1</sup> y 2.337 kg MS ha<sup>-1</sup> respectivamente. El panizo de Daimiel produjo dos cortes de forraje con unas producciones de 3.463 kg MS ha<sup>-1</sup> y 2.529 kg MS ha<sup>-1</sup> en el primer y segundo corte respectivamente, en menos de tres meses desde la siembra. En el primer corte, los dos panizos tuvieron una digestibilidad (75-76%) y un contenido energético (0,9 UFL kg<sup>-1</sup> MS) mayores a los del mijo, similares a los del maíz forrajero (Carballal et al., 2020) y superiores a los del sorgo forrajero (Bande et al., 2015), junto con contenidos en proteína bruta (alrededor del 19%) cercanos a los de las leguminosas forrajeras (Oliveira et al., 2017). El segundo corte del panizo de Daimiel tuvo también una buena digestibilidad (71%) y energía (0,8 UFL kg<sup>-1</sup> MS) aunque el contenido en proteína bruta fue más bajo (11,6%) que en el primer corte.

En muestras de granos obtenidas en dicho ensayo, el mijo y el panizo tuvieron un contenido en proteína bruta (16%) algo más alto al obtenido en dos variedades locales de escanda asturiana en la misma finca del estudio (Oliveira, 2004). El panizo de Daimiel presentó valores más bajos (12%) pero, por otra parte, presentó un mayor contenido



Mijo en el momento de la recolección del grano



Panizo de Daimiel en el momento de la recolección del grano



Panizo común en el momento de la recolección del grano

energético (1 UFL kg<sup>-1</sup> MS), debido sobre todo al mayor contenido en extracto etéreo o grasas (6%).

La falta de semilla de estas variedades locales hace necesaria su multiplicación con el fin de poder disponer de semilla para sembrarla en condiciones normales de cultivo. Con este objetivo se ha realizado este ensayo de producción de semilla de tres variedades locales de mijo y panizos en Asturias.

### Trabajo experimental

Los códigos de las accesiones utilizadas en este trabajo y procedentes del CRF-INIA son los siguientes: panizo común de Cangas del Narcea (Asturias), código BGEo43729, mijo de Oya, Pontevedra (Galicia), código BGEo04744 y panizo de Daimiel, Ciudad Real (Castilla-La

Mancha), código BGEo20483. La parcela en la que se implantaron los campos de multiplicación pertenece a la finca "Casero" localizada en Candás (43° 35' 03,95" N, 5° 46' 56,32" O, altitud 80 m, Asturias, España) en un clima templado marítimo. El área del estudio se incluye en la ecorregión Eurosiberiana,

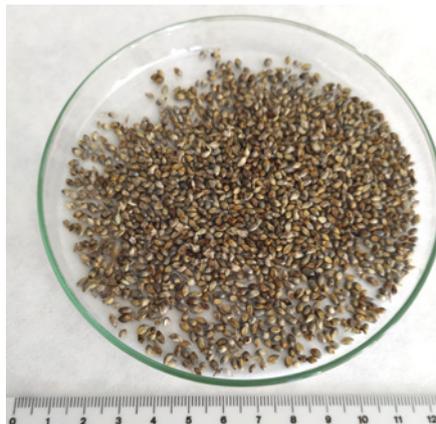
provincia Atlántica Europea del norte de España, subprovincia fitogeográfica Cántabro-Atlántica (Díaz González y Fernández Prieto, 1994).

La parcela en donde se implantó el ensayo estuvo destinada los últimos años a cultivos forrajeros de verano y cultivo de otoño-invierno de altramuz amarillo

## La posibilidad de recolección mecanizada permitiría disponer de semillas para su utilización en una agricultura sostenible



Semillas de mijo (2021)



Semillas de panizo de Daimiel (2021)



Semillas de panizo común (2021)

**Tabla 1.**

Características fisicoquímicas del perfil del suelo en la finca Casero antes de la siembra del ensayo. Los valores de las propiedades hídricas del suelo (densidad aparente, agua punto marchitez, agua capacidad de campo, agua disponible, agua a saturación e infiltración) se determinaron a partir de los datos de la textura de los diferentes horizontes según Saxton et al. (1986)

VARIABLES	0-20 CM	20-40 CM	40-60 CM
pH (1:2,5)	5,9	6,1	6,2
Carbono orgánico (%)	2,62	1,65	1,32
Nitrógeno total (%)	0,27	0,19	0,13
Nitrógeno nítrico (mg kg <sup>-1</sup> )	30,9	19,4	14,9
Nitrógeno amoniacal (mg kg <sup>-1</sup> )	191,6	148,1	104,5
Nitrógeno orgánico (mg kg <sup>-1</sup> )	2.502	1.756	1.155
Fósforo Olsen (ppm)	34,9	34,2	22,8
Potasio extraíble (ppm)	193	112	65
Limo (%)	27,0	20,8	17,2
Arena (%)	61,8	70,0	70,0
Arcilla (%)	11,2	9,2	12,8
Textura	Franco-arenosa	Franco-arenosa	Franco-arenosa
Densidad aparente (g cm <sup>-3</sup> )	1,53	1,58	1,53
Agua punto marchitez (v/v)	0,09	0,08	0,10
Agua capacidad de campo (v/v)	0,20	0,18	0,19
Agua disponible (v/v)	0,11	0,10	0,09
Agua a saturación (v/v)	0,42	0,40	0,42
Infiltración (mm h <sup>-1</sup> )	22,5	30,7	18,0

**Tabla 2**

Medias mensuales de la temperatura máxima (Tmax) y mínima diaria (Tmin), medias mensuales de la radiación solar global incidente diaria (RG) y precipitación mensual acumulada (P), registradas en la finca Casero durante el periodo experimental

	T <sub>MÁX</sub> (°C)	T <sub>MÍN</sub> (°C)	RG (MJ m <sup>-2</sup> d <sup>-1</sup> )	P MM
jun-20	20,8	14,2	19,5	56,0
jul-20	22,5	17,0	22,2	16,0
ago-20	23,6	16,9	18,6	84,8
sep-20	22,3	14,6	15,6	74,0
oct-20	19,4	11,0	9,9	202,4

**Tabla 3**

Fechas de espigado, de recolección, altura de las plantas en recolección, peso de 1.000 semillas, nº de panículas por planta, nº de granos por panícula, materia seca y rendimiento en grano (sobre materia seca = s.m.s.). Desviaciones estándar entre paréntesis

	MIJO	PANIZO COMÚN	PANIZO DE DAIMIEL
Fecha inicio de espigado	31/07/2020	08/08/2020	17/08/2020
Fecha recolección grano	23/09/20	2/10/2020	12/10/2020
Altura en recolección (cm)	75 (2,7)	105 (6,7)	203 (16)
Peso de 1.000 semillas	5,8 (0,8)	3,1 (0,6)	10,2 (1,4)
Nº de panículas planta <sup>-1</sup>	4-5	3-4	1-2
Nº de granos panícula <sup>-1</sup>	427 (133)	1.500 (252)	507 (53)
MS (%)	88,1	88,7	88,5
kg Grano ha <sup>-1</sup> (s.m.s.)	1.132	1.865	1.029

cultivar “Albuquerque” (Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura-CICYTEX) enterrado como abono verde en la primavera. Al ser la siembra de las variedades locales de mijo y panizos más tardía que la del maíz forrajero, permite más tiempo para el aprovechamiento/enterrado de un cultivo forrajero de otoño-invierno. Antes de las labores en el terreno se tomaron muestras de suelo, a diferentes profundidades: 0-20 cm, 20-40 cm y 40-60 cm en mayo de 2020. Los análisis de suelo se realizaron en el Laboratorio de Análisis Agroalimentario del Instituto Navares de Empresarios Agrarios (INEA, Valladolid).

La siembra de la semilla de cada variedad local se realizó en bandejas de alveolos forestales de 200 centímetros cúbicos por alveolo con un sustrato comercial en el invernadero del Campus de Mieres, el 12/06/2020, con el fin de realizar 25 días después de la siembra (07/07/2020), el trasplante de 60 plantas por variedad a una parcela en la que se había colocado una malla geotextil antihierbas de polipropileno de color negro, no tejida (150 g m<sup>-2</sup>), con un marco de plantación de 0,3 m x 0,3 m (densidad de plantas 111.111 plantas ha<sup>-1</sup>). No se aplicó ningún abonado de fondo antes de la colocación de la malla antihierbas.

Después del trasplante se aplicaron 50 kg N ha<sup>-1</sup> en forma de nitrato amónico cálcico (27% N) granulado y posteriormente se aplicó un riego para que disolver el abono.

En las plantas de cada variedad local se anotó la fecha de espigado, cuando el 50% de las plantas estuvieron espigadas. En cinco plantas por variedad se evaluó la altura de las plantas en el momento de la recolección del grano (humedad del grano <20%) y los componentes del rendimiento en grano, es decir, número de panículas por planta, número de granos por panícula y peso de 1.000 granos. El rendimiento en grano se determinó cosechando manualmente todas las panículas presentes en la parcela, posteriormente se dejaron secar al aire unos días hasta tener una humedad del grano del 15-18% (Kannan et al., 2013), para proceder a la trilla con una trilladora estacionaria Wintersteiger

LD 18o ST 4 de laboratorio. Los granos se limpiaron con una columna densimétrica de laboratorio modelo Oregón y se dejaron secar al aire hasta una humedad del 12% (Kannan *et al.*, 2013) para su conservación.

## Análisis del suelo

Los valores de pH fueron moderadamente ácidos (**Tabla 1**), los valores de carbono orgánico, P y K fueron adecuados según MARM (2011). El suelo presentó una textura franco-arenosa lo que influyó en que la intensidad de infiltración del agua fuese alta.

En la **Tabla 2** se resumen los datos meteorológicos obtenidos en la estación meteorológica de la finca experimental durante el ciclo de cultivo.

## Producción de grano

El cultivo más precoz en espigado fue el mijo (31/07/2020), seguido por el panizo común (08/08/2020) y el panizo de Daimiel (17/08/2020) (**Tabla 3**). La altura de las plantas en el momento de la recolección del grano fue más baja en el mijo (75 cm), seguida de la del panizo común (105 cm) y la más alta en el panizo de Daimiel (203 cm).

El peso de 1.000 semillas fue mayor en el panizo de Daimiel (semillas más grandes) que en el mijo y en el panizo común. El número de panículas por planta resultó mayor en el mijo que en los panizos, pero en cambio el número de granos por panícula fue superior en los panizos.

Las producciones de grano ajustadas a una humedad del 12%, resultaron ser de 1.029 kg ha<sup>-1</sup> de grano en el panizo de Daimiel, 1.132 kg ha<sup>-1</sup> en el mijo y 1.865 kg ha<sup>-1</sup> en el panizo común. Estas

producciones fueron más bajas a las de otros cereales de verano en condiciones normales de cultivo como el sorgo y el maíz (MAGRAMA, 2020). La menor producción de semilla en el panizo de Daimiel puede deberse a que necesita temperaturas altas (alrededor de 37°C) para la formación de las semillas (Kannan *et al.*, 2013) y en la zona del ensayo no se alcanzan esas temperaturas máximas (**Tabla 2**). En el caso de la producción de grano de la variedad local de mijo, resultó inferior a los rendimientos medios en grano producidos en España para el mijo en secano que están en 1.796 kg ha<sup>-1</sup> y 3.352 kg ha<sup>-1</sup> en regadío (MAGRAMA, 2020).

Los rendimientos en grano del panizo común son inferiores a los rendimientos de otras variedades de la misma especie (Coscia, 1981), lo que se puede deber al igual que en el caso del mijo a que el material vegetal utilizado son variedades locales en la que no se ha realizado ningún trabajo de mejora genética, así como a la pequeña cantidad de nitrógeno mineral aportada en el ensayo. El panizo tiene un gran potencial de rendimiento en grano ya que los niveles de producción obtenidos por Devoto y González (1999) superan los 2.000 kg ha<sup>-1</sup>. La producción de grano depende del manejo del cultivo (con o sin corte o pastoreo antes de la recolección del grano, fertilización nitrogenada, densidad de plantas, etc.), pero estos efectos (sobre todo la fertilización nitrogenada) interactúan con las condiciones climáticas y en el caso de realizar corte o pastoreo, con la altura de los puntos de crecimiento de las plantas del cultivo (Terra *et al.*, 2000). La Asociación de Criadores del Gochu Astur Celta (ACGA) de Asturias mos-

tró su interés en la reintroducción del cultivo del panizo común como complemento en la alimentación de los cerdos asturceltas en verano, pues en esa época del año sólo disponen de vegetación herbácea y brotes tiernos de vegetación leñosa, cuyo contenido energético resulta insuficiente, por lo cual necesitan una suplementación. Esta podría tener lugar con piensos compuestos, pero también es posible mediante cereales de verano rústicos cultivados en terrenos adyacentes al monte, con aprovechamiento en verde o mediante pastoreo directo en campo de las plantas secas enteras en pie con grano maduro.

## Conclusión

La multiplicación de tres variedades locales de mijo, panizo común y panizo de Daimiel ha permitido obtener información sobre el ciclo del cultivo de estas especies en una localidad costera de Asturias, así como una estimación del rendimiento en grano de estas especies, siendo el panizo el que presentó mayores rendimientos en grano.

## Agradecimientos

Se agradecen los comentarios realizados por D. Alejandro Argamenteria (jefe del Área de Nutrición, Pastos y Forrajes del SERIDA, actualmente jubilado) en la realización de este trabajo y a la Dra. Adela Martínez Fernández por la realización de los análisis de valor nutritivo.

## Bibliografía

Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico: [redaccion@editorialagricola.com](mailto:redaccion@editorialagricola.com)



# 16 Symposium SANIDAD VEGETAL

Sevilla | 9, 10 y 11 de Febrero de 2022



ORGANIZA:



Colegio Oficial  
Ingenieros Técnicos Agrícolas  
Andalucía Occidental

PATROCINAN:



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA  
Y ALIMENTACIÓN



Junta de Andalucía  
Consejería de Agricultura,  
Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible

COLABORAN: