Rev. Fitotec. Mex. Vol. 46 (3): 331-333, 2023

MISTLI UNAM: HÍBRIDO VARIETAL DE MAÍZ PRECOZ DE GRANO AMARILLO PARA VALLES ALTOS DE MÉXICO

MISTLI UNAM: EARLY VARIETAL HYBRID MAIZE OF YELLOW GRAIN FOR THE HIGH VALLEYS OF MEXICO

Margarita Tadeo Robledo[1], Alejandro Espinosa Calderón[2]*, Enrique I. Canales Islas[3], Alan Monter Santillán[1], Antonio Turrent Fernández[2], Israel Arteaga Escamilla[1], Consuelo López López[1], Juan Virgen Vargas[2†], Noel Gómez Montiel[4], Mauro Sierra Macías[5], Job Zaragoza Esparza[1], José de Jesús Macedo Gonzalez[1], Roberto Valdivia Bernal[6], Benjamín Zamudio González[1], Pablo Andrés Meza[7] y Karen Elizabeth Aguilar Velazquez[1]

[1]Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Ingeniería Agrícola, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México. [2]Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Valle de México, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México, México. [3]INIFAP, Campo Experimental Santiago Ixcuintla, Santiago Ixcuintla, Nayarit, México. [4]INIFAP, Campo Experimental Iguala, Iguala, Guerrero, México. [5]INIFAP, Campo Experimental Cotaxtla, Medellín de Bravo, Veracruz, México, [6]Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Agricultura, Xalisco, Nayarit, México. [7]Unversidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Amatlán de los Reyes, Veracruz, México.

**Autor de correspondencia* (espinoale@yahoo.com.mx)

Con 17.4 millones de toneladas, México es el principal importador de grano de maíz amarillo a nivel internacional (SIAP, 2022), su uso es para alimentos balanceados pecuarios, industria porcina, bovinos, ovinos, avicultura, huevo y otros rubros. El maíz es el grano de mayor relevancia en la alimentación para México, por su consumo *per cápita* de 346.4 kg por año, así como por el área de cultivo (7.3 millones de hectáreas), si bien el país es autosuficiente en producción de maíz blanco, ya que de 27.5 millones de toneladas, se destinan 13.5 millones para su consumo en tortillas (SIAP, 2022), la importación de maíz amarillo, así como los problemas internacionales para adquirir este grano, hacen urgente el incremento de producción y el fortalecimiento de este cultivo en la agricultura tradicional y de subsistencia, para ello se requieren variedades mejoradas de grano amarillo, con buena productividad para las áreas donde se siembra este tipo de variedades (Espinosa-Calderón *et al*., 2021b; Tadeo-Robledo *et al*., 2015). En la Mesa Central de México (2200 a 2600 msnm), en más del 50 % de las 1.5 millones de hectáreas, la humedad para el cultivo proviene de la precipitación pluvial, que con frecuencia llega retrasada, es insuficiente e irregular y obliga a sembrar con retraso, con afectación del cultivo por heladas tempranas, ya que las variedades empleadas de ciclo largo no logran su madurez y su rendimiento es escaso (1.2 t ha^{-1}) (Espinosa-Calderón *et al*., 2021a).

Desde 1981 se registraron las variedades mejoradas de grano amarillo para la Mesa Central V-26 A y Amarillo Zanahoria, del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y el Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México, respectivamente (Espinosa *et al*., 2010; Espinosa *et al*., 2011). El Programa de Mejoramiento Genético de Maíz del Valle de México del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México (FESC-UNAM) liberaron comercialmente en 2009 las variedades de polinización libre V-54 A y V-55 A, ambas de grano amarillo; en 2017 se registró la variedad Oro Puma (Tadeo-Robledo *et al*., 2022), así como los híbridos intervarietales HV-59 A y HV-60 A (Espinosa-Calderón *et al*., 2021a; 2021b). En 2021 se registraron Kuautli Puma, Mistli UNAM y Coztli Puma, los cuales podrían apoyar para elevar la producción de grano, ya que poseen precocidad y buena productividad para condiciones de temporal de lluvias retrasadas, ambientes limitativos y siembras tardías (Tadeo-Robledo *et al*., 2022).

La descripción de las características fenotípicas, agronómicas y aspectos relevantes del híbrido varietal Mistli UNAM se realizó en comparación con las variedades mejoradas de maíz V-54 A, V-55 A, HV-59 A y HV-60 A.

El híbrido intervarietal Mistli UNAM cuenta con el número de registro definitivo 4210-MAZ-2293-110521/C en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas, otorgado en 2021 y posee el Título de Obtentor 2850, otorgado el 21 de diciembre de 2021. El progenitor hembra es la variedad IA 24 y el progenitor macho la variedad IA 9 A. La hembra IA 24 A rindió en promedio 7169 kg ha^{-1}, de 2017 a 2019, es precoz, tolera el acame de tallo y es de textura

Recibido: 30 de junio de 2022
Aceptado: 05 de junio de 2023

DOI: https://doi.org/10.35196/rfm.2023.3.331



Figura 1. Aspecto de hoja y jilote principal (A) y mazorcas (B) del híbrido intervarietal de maíz Mistli UNAM.

semicristalina; se obtuvo del cruzamiento de una variedad mejorada de maíz de grano amarillo, generada en la FESC-UNAM, denominada Oro Plus (dentado), con la variedad amarilla Oro Ultra (cristalino), ambas de germoplasma cónico muy precoz de Valles Altos-Transición, se recombinó por tres ciclos; después, se aplicaron tres ciclos de selección masal, obteniéndose la variedad Oro Ultra 3C, la cual se recombinó por dos ciclos y luego se practicaron cuatro ciclos de selección masal estratificada, se tomaron como principales criterios de selección la precocidad, la tolerancia al acame y textura de grano cristalino, obteniéndose la variedad IA 24 A. El progenitor macho (IA 9 A) se generó después de aplicar tres ciclos de selección masal estratificada en la variedad Oro Plus 2 D, con selección hacia ciclo corto para madurez fisiológica, tolerancia al acame, textura dentada y semidentada del grano, su rendimiento promedio de grano en el periodo de 2017 a 2019 fue de 3761 kg ha^{-1}.

En evaluaciones realizadas en el periodo de 2017 a 2019 la variedad Mistli UNAM rindió 8200 kg ha^{-1} en promedio, con densidad de población de 75 mil plantas ha^{-1}, presentó ciclo biológico precoz, con 135 días a madurez fisiológica y tolerancia al acame, posee granos de textura semicristalina. El rendimiento de Mistli UNAM es superior en 19.8 % al de la variedad comercial V-54 A y en 29.2 % al del HV-60 A. En buenas condiciones de precipitación pluvial, punta de riego y humedad residual Mistli UNAM rinde mejor, de 9.7 a 11.0 t ha^{-1} de grano. Puede manejarse agronómicamente con mínima labranza, sin escardar ni aterrar, por su porte de planta y tolerancia al acame. La siembra del híbrido varietal Mistli UNAM puede efectuarse desde finales de mayo hasta finales de junio (Tadeo *et al*., 2015). El híbrido Mistli UNAM no produce macollos o hijuelos, presenta altura de planta y de mazorca de 228 y 112 cm, respectivamente. El ángulo de inserción de las hojas por arriba de la mazorca principal (ángulo formado entre la nervadura central y el eje del tallo), es semi erecto (60-90º); la forma de la espiga, definida por el ángulo formado entre el eje principal y las ramas laterales en el tercio inferior de la espiga es compacta, las ramas laterales del tercio inferior de la espiga son rectilíneas y muy largas (más de 25 cm). La hoja de la mazorca principal es de color verde oscuro (Figura 1A). La longitud de la mazorca es de 15.1 a 17.2 cm, tiene 14 hileras de grano y 29 granos por cada hilera (Figura 1B). El coeficiente de desgrane es de 84 %. El rendimiento de masa es adecuado, con 1.6 kg de masa por kg de maíz procesado; por lo tanto, cumple con lo requerido por la industria de la masa y la tortilla; tiene peso volumétrico de 76.4 kg hL^{-1} e índice de flotación de 12 %. La semilla de Mistli UNAM puede producirse en lugares ubicados entre 1900 y 2650 msnm, en el ciclo primavera-verano en localidades del Valle de México, así como en otros lugares de los estados de Tlaxcala y Puebla.

En el Rancho Almaraz del Campo IV de la FESC-UNAM se incrementan, conservan y mantienen las semillas de las variedades progenitoras del híbrido intervarietal de maíz Mistli UNAM, en categorías de alto registro, original, básica y registrada. La semilla puede adquirirse por productores de semilla interesados, para incrementarla y surtir los requerimientos de semilla certificada para siembra en la

Mesa Central. Para producir semilla de Mistli UNAM, los dos progenitores deben sembrarse al mismo tiempo, ya que coincide a los 75 días la liberación de polen del macho con la exposición de estigmas de la hembra, las plantas del progenitor hembra deben desespigarse antes de que liberen polen. Por sus ventajas agronómicas, Mistli UNAM es apropiado para productores de mediana productividad. El grano amarillo tiene gran demanda y cuenta con un mercado potencial de más de dos millones de toneladas para el sector de productos pecuarios.

BIBLIOGRAFÍA

Espinosa C. A., M. Tadeo R., N. Gómez M., M. Sierra M., J. Virgen V., A. Palafox C., … y R. Valdivia B. (2010) V-54 A, nueva variedad de maíz de grano amarillo para siembras de temporal retrasado en los Valles Altos de México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 1:677-680.

Espinosa C., A., M. Tadeo R., N. Gómez M., M. Sierra M., J. Virgen V., A. Palafox C., … e I. González R. (2011) 'V-55 A', variedad de maíz de grano amarillo para los Valles Altos de México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 34:149-150, https://doi.org/10.35196/rfm.2011.2.149

Espinosa-Calderón A., M. Tadeo-Robledo, B. Zamudio-González, J. Virgen-Vargas, A. Turrent-Fernández, C. López-López, … y P. Andrés-Meza (2021a) HV 59 A: híbrido varietal de maíz de grano amarillo para Valles Altos de México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 44:481-483, https://doi.org/10.35196/rfm.2021.3.481

Espinosa-Calderón A., M. Tadeo-Robledo, B. Zamudio-González, J. Virgen-Vargas, A. Turrent-Fernández, C. López-López, … y B. Martínez-Yañez (2021b) HV 60 A: híbrido varietal de maíz amarillo para siembras retrasadas en Valles Altos de México. *Revista Fitotecnia Mexicana* 44:127-129, https://doi.org/10.35196/rfm.2021.1.127

SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2022) Panorama Agroalimentario 2022. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Ciudad de México. 217 p.

Tadeo-Robledo M., A. Espinosa-Calderón, R. Guzmán-Máximo, A. Turrent-Fernández, J. Zaragoza-Esparza y J. Virgen-Vargas (2015) Productividad de híbridos varietales de maíz de grano amarillo para Valles Altos de México. *Agronomía Mesoamericana* 26:65-72, https://doi.org/10.15517/am.v26i1.16921

Tadeo-Robledo M., A. Espinosa-Calderón, E. I. Canales-Islas, J. Virgen-Vargas, A. Monter-Santillán, A. Turrent-Fernández, y K. E. Aguilar-Velásquez. (2022) Kuautli Puma: híbrido varietal de maíz de grano amarillo para altitudes de 2200 a 2600 msnm. *Revista Fitotecnia Mexicana* 45:527-529, https://doi.org/10.35196/rfm.2022.4.527