

EFECTO DE PROMOTORES DE CRECIMIENTO SOBRE CRECIMIENTO, RENDIMIENTO Y PANZA BLANCA EN TRIGO HARINERO (*Triticum aestivum* L. Em Thell.) CULTIVAR 'TACUPETO F2001', EN LA COSTA DE HERMOSILLO.

Álvarez-Avilés Alfonso¹, Ramírez Wong Benjamín², Valenzuela Cornejo Patricio¹ López
Elías Jesús¹, Huez López Marco Antonio¹

¹Departamento de Agricultura y Ganadería de la Universidad de Sonora. Rosales y Blvd. Luis Encinas. 83000
Hermosillo, Sonora, México alfonsoa@guayacan.uson.mx. ²Departamento de Investigación y Posgrado en
Alimentos de la Universidad de Sonora.

Resumen

El estudio se realizó en la Costa de Hermosillo, Sonora, México, con el objetivo de aumentar la producción y calidad del trigo harinero 'Tacupeto', la siembra se realizó el día 20 de Diciembre de 2010, con una densidad de 200 kg Ha⁻¹. Los tratamientos fueron aplicados en la etapa de amacollamiento: Madurex 283 mg i.a l⁻¹ y 425 mg i.a l⁻¹, Ethrel 240 en dosis de 425 mg i.a l⁻¹ y Sitofex(CPPU) más Acido giberelico 5+5 mg i.a l⁻¹ y un Testigo sin aplicación. El diseño experimental fue en bloques al azar con cuatro repeticiones (10 m²/repetición). Los datos fueron procesados estadísticamente en SAS-Tukey 5%. Los tratamientos con etefon crecieron menos que el testigo de 4-8 cm., Madurex en baja dosis y Ethrel en dosis altas presentaron los rendimientos más altos con valores 9,787.5 kg ha⁻¹ y 9,467.5 kg ha⁻¹ respectivamente. El número de espigas por m² se ve incrementado por los tratamientos; no existió diferencia significativa en la variable porcentaje de panza blanca

Palabras claves: *Triticum aestivum*, *promotores de crecimiento*, *rendimiento*, *panza blanca*

Abstract

The study was conducted at the Coast Hermosillo, Sonora, Mexico, with objective of increasing the production and quality of wheat 'Tacupeto', Planting took place on December 20, 2010, using 200kg Ha⁻¹. Treatments were applied at the tillering stage, and consisted in: Madurex 283 mg i.a l⁻¹ and 425 mg i.a l⁻¹, Ethrel 240 in dose of 425 mg i.a l⁻¹, Sitofex(CPPU) plus gibberellic acid 5+5 mg i.a l⁻¹ and a control without application. The experimental design was a randomized block with four replications (10 m²/replicate). The data was processed statistically by SAS-Tukey 5%. Etephon treatments grew less than the control of 4-8 cm. Madurex and Ethrel in low-dose and high-dose respectively showed the highest yields with values 9787.5 kg ha⁻¹ and 9467.5 kg ha⁻¹ respectively. The number of spikes per m² is increased by the treatments; there were no significant difference in the variable percentage of yellow berry.

Key words: *Triticum aestivum*, *growth substances*, *yield*, *yellow berry*

Introducción

El incremento en la producción y calidad de los trigos harineros en Sonora será siempre un reto para el productor, ya que los altos costos en los últimos cinco años pueden hacer que este abandone esta actividad, una alternativa es uso de promotores o reguladores de crecimiento; Lozano 2001 muestra en sus resultados de la aplicación de Etefon y trinexapac-ethyl que el efecto dependerá de la variedad, fase fenológica del trigo y las dosis de los productos, provocando incrementos en el rendimiento y disminución en el crecimiento (altura) de la planta; Hamed, 2006 menciona que aplicaciones de ethrel promueven el crecimiento (altura de la planta) e incrementa el número de espigas por m². Muir *et. al.* 2002 y 2003 exponen sus resultados en avena y trigo de

invierno, incrementando el número de espigas por m² en trigo y avena pero reduce el número de granos y peso de ellos en la espiga. Objetivo: Evaluar el efecto de los promotores de crecimiento en la producción y calidad del trigo harinero ‘ Tacupeto F2001 ‘.

Materiales y métodos

El estudio se realizó en el Campo agrícola El Tejabán (28°52´8.00´´ N 111°14´33.38´´ O), en el kilometro 33 carretera a Bahía de Kino, en la Costa de Hermosillo. La siembra fue el día 20 de Diciembre del 2010 utilizándose la variedad Tacupeto, con una densidad de siembra 200 kg Ha⁻¹. Los tratamientos que se evaluaron fueron los siguientes: Madurex 283 mg i.a l⁻¹ y 425 mg i.a l⁻¹, Ethrel 240 en dosis de 425 mg i.a l⁻¹ y Sitofex(CPPU) mas Acido giberelico 5+5 mg i.a l⁻¹ y un Testigo sin aplicación. Las aplicaciones de los tratamientos fueron en la etapa de amacollamiento utilizándose un volumen para la aplicación de 300 l Ha⁻¹. Tomándose tres puntos de muestreo para la toma de datos fenológicos en cada repetición; en la cosecha se consideraron 10 m² para cada repetición, los parámetros que se midieron fueron: fitotoxicidad, Acame, Dinámica del crecimiento en altura diámetro de planta, número de plantas por m², Longitud, peso y numero de granos por espiga, rendimiento, porciento de proteína y panza blanca, peso de 1000 granos. El diseño experimental fue en bloques al azar con cuatro repeticiones. Los datos de campo fueron procesados estadísticamente en el sistema SAS y comparación de medias mediante la prueba de Tukey 5%.

Resultados y discusión

En los cuadro 1 se observan las alturas de la plantas y los diámetros de ellas, los datos muestran que los tratamientos no manifestaron diferencia significativa, sin embargo en altura de la planta para la fecha del 31 marzo, los tratamientos con ethefon reducen el crecimiento de 4-8 centímetros cuando son comparados con el testigo y el Sitofex más giberelico., ninguno de los tratamientos mostro fitotoxicidad y no se manifestó el fenómeno de acame.

Cuadro 1.Efecto de promotores de crecimiento sobre diámetro del tallo^y(mm) y altura^z(cm) del trigo (*Triticum aestivum* L.) var “Tacupeto”, en dos fechas de muestreo en La Costa de Hermosillo

Tratamiento mg i.a l ⁻¹	09-mar ^y		31-mar ^y		09-mar ^z		31-mar ^z	
Madurex 283	4.74	a	4.84	60.04	a	102.80	a	
Madurex425	4.76	a	4.82	59.69	a	104.50	a	
Sitofex+Ag3(5+5)	4.72	a	4.87	61.15	a	110.08	a	
Ethrel 425	4.57	a	4.85	60.67	a	106.88	a	
Testigo	4.96	a	4.89	61.61	a	110.71	a	
cv	6.24		6.54	5.38		3.91		

tukey 0.05% medias con las mismas letras en las columnas no hay diferencia significativa

En el cuadro2 las variables peso de diez espigas, número y peso de los granos y longitud de las espigas, los tratamientos no mostraron diferencia significativa pero si para la longitud de esta, en donde el tratamientos con Madurex incrementaron la longitud de ella de 0.79-1.0 cm comparado con el testigo sin aplicación.

Los tratamientos que superaron al testigo sin aplicación en el rendimiento (Cuadro3) fueron Ethrel en dosis altas y Madurex en dosis bajas, con 9,787.5 kg ha⁻¹ y 9,467.5 kg ha⁻¹ respectivamente, no existiendo diferencia significativa en cuanto al porciento de humedad del grano pero si para el peso especifico en donde el rango fue de 79.96-81.21, alcanzando el mayor valor el tratamiento Madurex a baja dosis que fue de 81.4Kg H¹

Cuadro 2.Efecto de promotores de crecimiento sobre la espiga del trigo(*Triticum aestivum* L.) var "Tacupeto" en La Costa de Hermosillo

Tratamiento mg i.a l ⁻¹	peso 10 espigas	No. de granos	Peso de los granos(gr)	longitud espiga (cm)
Madurex 283	34.93	a	527.50	14.07
Madurex 425	37.28	a	549.88	13.79
Sitofex+Ag3(5+5)	37.07	a	562.63	13.69
Ethrel 425	34.83	a	525.00	13.50
Testigo	37.00	a	570.75	13.11
cv	4.93	8.77	5.71	2.21

Tukey 0.05% medias con las mismas letras en las columnas no hay diferencia significativa

Cuadro 3.Efecto de promotores de crecimiento sobre el rendimiento, peso específico, % de humedad del trigo(*Triticum aestivum* L.) var "Tacupeto" en La Costa de Hermosillo

Tratamiento mg i.a l ⁻¹	Kg ha ⁻¹	Humedad (%)	Peso Especifico Kg H ⁻¹
Madurex 283	9467.5	7.40	79.96
Madurex425	8341.3	7.09	81.24
Sitofex+Ag3(5+5)	8756.3	7.10	80.55
Ethrel 425	9787.5	6.19	80.88
Testigo	9326.3	7.90	80.44
cv	4.88	15.14	9.09

tukey 0.05% medias con las mismas letras en las columnas no hay diferencia significativa

De acuerdo a las variables porcentaje de panza blanca, % de proteína y peso de mil granos los resultados no muestran diferencia significativa (Cuadro 4), sin embargo en esta última variable se observa que los tratamientos con Madurex, Ethrel y la mezcla Sitofex más ácido giberelico, disminuyen el peso del grano comparados con el testigo sin aplicación.

Cuadro 4.Efecto de promotores de crecimiento sobre % de Panza blanca, % Proteína y peso de 1000 granos del trigo(*Triticum aestivum* L.) var "Tacupeto" en La Costa de Hermosillo

Tratamiento mg i.a l ⁻¹	Panza blanca (%)	PROTEINA (%)	Peso 1000 granos(gr)
Madurex 283	52.76	11.93	47.01
Madurex425	59.55	11.75	45.75
Sitofex+Ag3(5+5)	59.19	12.09	46.62
Ethrel 425	60.03	11.92	47.65
Testigo	50.83	11.97	49.93
cv	15.7	1.96	2.57

tukey 0.05% medias con las mismas letras en las columnas no hay diferencia significativa

En cuanto al número de cañas por planta y distanciamiento entre nudos de los macollos no existió diferencia significativa entre tratamientos como lo muestra el cuadro 5, en otros términos los tratamientos no tienen efecto en la reducción de los entrenudos comparados con el testigo sin aplicación. En el mismo cuadro, se muestran los datos de las variables número de plantas por metro cuadrado y número de macollos por planta en donde el análisis de varianza no muestra diferencia significativa entre tratamientos pero sí para el número de espigas, donde Madurex a baja dosis y la mezcla de Sitofex más ácido giberélico fueron los que mostraron los valores más altos con 331 y 327 espigas respectivamente.

Cuadro 5. Efecto de promotores de crecimiento sobre cantidad de cañas por planta, distanciamiento al 4to. nudo (cm), cantidad de plantas por planta, cantidad de macollos por planta y cantidad de espigas por m² (*Triticum aestivum* L.) var “Tacupeto” en La Costa de Hermosillo

Tratamiento mg i.a l ⁻¹	Cañas por planta	Altura (cm) al 4to nudo	Plantas m ²	Macollos /planta	Espigas m ²
Madurex 283	3.83	a	51.91	a	45.44
Madurex 425	3.88	a	50.00	a	44.44
Sitofex+Ag3(5+5)	3.92	a	54.89	a	51.00
Ethrel 425	3.96	a	51.59	a	40.78
Testigo	3.96	a	54.23	a	45.44
cv	3.55	3.55	16.31	20.79	9.95

tukey 0.05% medias con las mismas letras en las columnas no hay diferencia significativa

Conclusiones

Los tratamientos no mostraron diferencia significativa para ninguna de las variables medidas, excepto para las variables: longitud de la espiga, peso específico y número espigas por metro cuadrado. Los tratamientos Madurex en baja dosis y Ethrel en dosis altas presentaron los mayores rendimientos, con valores de 9,787.5 kg ha⁻¹ y 9,467.5 kg ha⁻¹ respectivamente, comparados con el testigo que fue de 9,326.3 kg ha⁻¹. El rango obtenido en la variable peso específico de los tratamientos fue de 79.96-81.24 kg H⁻¹. Los rangos obtenidos en cuanto a la variable número de espigas por metro cuadrado fue de 403-510 espigas, obteniendo el mayor valor el tratamiento Sitofex más ácido giberélico con un valor de 510 espigas por m².

Literatura Citada

- Hamed, M.F.1998.Performance of wheat under nitrogen level, ethrel and seeding rate. Ann. Agric. Sci.Moshtor.36:21-30
- Lozano, C.M y M.I. Leaden.2001.Efecto de reguladores de crecimiento sobre el rendimiento y altura en dos cultivares de trigo. Actas 5º Congreso Nacional de Trigo.Villa Carlos Paz, Cordova.pp2
- Munir, A.T, A.RahmanM.,A.,O.Nikus and M.Rifae.2003. Response of six-row barley to seeding rate with or without ethrel spray in the absence of moisture stress. Inter.J.Agric.Biol.5 (4):416-418
- Munir, A.T, A.R.M. Tawaha.2002.Response of winter wheat to applied N with and without ethrel spray under irrigation planted in semi-arid environments. Asian Journal of Plant Science.1(4):464-466.

DIAGNÓSTICO DE LA SUSTENTABILIDAD AGROECOLÓGICA EN ZONAS AGRÍCOLAS DE BAJA CALIFORNIA SUR MEDIANTE LA APLICACIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES

Álvarez-Morales, Yarelis^{1,2}, Troyo-Diéquez, Enrique¹, Beltrán-Morales, Félix Alfredo³, Cruz-Falcón, Arturo¹, Nieto-Garibay, Alejandra¹, Navejas-Jiménez, Jesús⁴, Murillo-Amador, Bernardo¹

Programa de Agricultura en Zonas Áridas, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR S.C.)¹. Programa de Estudios de Posgrado, CIBNOR S.C.². Departamento de Agronomía, UABCS, La Paz B.C.S.³. Sitio Experimental Santo Domingo SESTOD-INIFAP, Cd. Constitución B.C.S. E-mail: etroyo04@cibnor.mx

Resumen

La agricultura en el noroeste de México inició en la década de los 40's del Siglo XX, con la finalidad de brindar oportunidad de desarrollo a los habitantes de dicha región. Para el Estado de Baja California Sur (BCS), la agricultura ha influido de manera positiva por su aportación económica, pero también negativa, por el deterioro ambiental que ocasiona. Su efecto se manifiesta sobre la disponibilidad del agua, toda vez que la agricultura consume 80% del agua disponible en los acuíferos, ocasionando sobreexplotación. La aplicación de indicadores ambientales constituye una herramienta útil para el ordenamiento y prevención de escenarios de degradación. Por lo anterior, se expone un diagnóstico agroecológico de la agricultura en una zona árida del noroeste de México y se propone una adecuación del método de evaluación de los atributos y parámetros con mayor incidencia en los agroecosistemas y viabilidad de aplicación en programas de diagnóstico. El diagnóstico de la sustentabilidad agroecológica de tres regiones productoras de BCS, ratifica la condición intermedia de la Cuenca Agrícola de La Paz con un valor del índice de sustentabilidad agroecológica (ISAE) de 0.6755, cuyo perfil puede diversificarse a otras actividades, y confirma el potencial agrícola histórico del Valle de Santo Domingo. En las condiciones actuales que enfrenta la agricultura en Baja California Sur, la planeación agropecuaria debe incluir el diagnóstico de las condiciones ambientales prevalecientes y la administración de la amplia gama de recursos involucrados y requeridos.

Palabras clave: *Agricultura, agroecosistema, zona árida.*

Abstract

Agriculture in northwest Mexico began in the early 40's of the twentieth century, with the aim of providing development opportunity to the inhabitants of that region. For the State of Baja California Sur (BCS), agriculture since those years has been significant, in a positive way for their economic contribution, but also negative, causing environmental degradation. Its main effect is evidenced on the availability of water, because agriculture consumes 80% of available fresh water from aquifers, leading to overexploitation. The application of environmental indicators is a useful for a better management and preventing scenarios of degradation. Accordingly, we expose an agroecological diagnose of the agriculture in an arid zone of Northwest Mexico and we propose an adaptation of an evaluation method based on attributes and parameters, with the highest incidence on agroecosystems and viability of application on diagnose programs. The diagnosis of agroecological sustainability of three BCS-producing regions, confirms the intermediate status of the La Paz Agricultural Watershed with a value of the agroecological sustainability index (ISAE) of 0.6755, which productive profile may diversify into other activities, and confirms the agricultural potential that has historically shown the Santo Domingo Valley, reflecting the best response of the applied indicators. Under the actual prevailing conditions that agriculture must face, the agricultural planning must include the diagnosis of the environmental conditions and the management of the