



CARIBEÑA DE CIENCIAS SOCIALES

latindex IDEAS EconPapers DOAJ Dialnet INDICES CSIC

PLAN DE MANEJO AGRONÓMICO, APLICANDO TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR, HACIENDA EL VAINILLO

* Navarrete Cornejo Alexandra Aracely¹** Martínez Alcívar Fernando Roberto²*** Martillo García Juan Javier³**** Centanaro Quiroz Paulo⁴

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Navarrete Cornejo Alexandra Aracely, Martínez Alcívar Fernando Roberto, Martillo García Juan Javier y Centanaro Quiroz Paulo: "Plan de manejo agronómico, aplicando tecnología de producción en caña de azúcar, Hacienda El Vainillo", Revista Caribeña de Ciencias Sociales (vol 10, Nº 3 marzo 2021, pp. 1-11). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/caribena/marzo-21/plan-manejo-agronomico>

Resumen

El trabajo se realizó en la Hacienda El Vainillo del Cantón El triunfo de la Universidad Agraria del Ecuador en el periodo 2019 -2020, donde se planteó cultivar 10 hectáreas de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) aplicando un plan de manejo agronómico para mejorar los rendimientos evaluándose altura de planta, el diámetro de caña en el rebrote en las variedades Ragnar y ECU-1, en relación a la fertilización por problemas de cobertura internet no se aplicó el programa Yara CheckIT, pero se efectuó el análisis de suelo y agua en laboratorio. El estudio fue de tipo factorial siendo el factor A1 semilla Ragnar y A2 semilla Ecu 1, el factor B1 Suelo nivelado y B2 suelo no nivelado, con cuatro repeticiones, se realizaron muestreo con intervalos de treinta días, tres meses y seis meses. Los problemas que enfrentan los cañicultores están: las características de los suelos arcillosos con deficiente drenaje interno. Entre los objetivos planteados fue cultivar caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) aplicando un plan de manejo agronómico para mejorar los rendimientos, así como considerar la influencia de la nivelación del suelo en el desarrollo del cultivo, y efectuar una valorización económica de la producción en relación al beneficio costo. En general los resultados mostraron un comportamiento similar durante los primeros meses de desarrollo del cultivo, no así a partir de los seis meses donde la altura de la caña con la variedad ECU.1 presento un mejor desarrollo, de igual manera los rendimientos fueron mejor en el suelo nivelado.

Palabras clave: Altura de corte, nivelación, variedad de caña de azúcar.

¹ *Ingeniero agrónomo Magister en Agroecología y agricultura sostenible

² **Ingeniero Agrónomo Magister en Economía Agrícola

³ *** Ingeniero Agrónomo Magister en Agroecología y Agricultura sostenible

⁴ **** Ingeniero Agrónomo Magister en Docencia Educativa

AGRONOMIC MANAGEMENT PLAN, APPLYING PRODUCTION TECHNOLOGY IN OF SUGAR CANE, HACIENDA EL VAINILLO

Abstract

The work was carried out at the Hacienda El Vainillo del Cantón The triumph of the Agrarian University of Ecuador in the period 2019 -2020, where it was proposed to cultivate 10 hectares of sugar cane (*Saccharum officinarum*) applying an agronomic management plan to improve yields evaluating plant height, cane diameter in regrowth in Ragnar and ECU-1 varieties, in relation to fertilization due to internet coverage problems, the Yara CheckIT program was not applied, but soil and water analysis was carried out in the laboratory . The study was of a factorial type, being the factor A1 Ragnar seed and A2 seed Ecu 1, the factor B1 leveled soil and B2 not leveled soil, with four repetitions, sampling was carried out with intervals of thirty days, three months and six months. The problems faced by sugar cane growers are: the characteristics of clay soils with poor internal drainage. Among the objectives set was to cultivate sugar cane (*Saccharum officinarum*) applying an agronomic management plan to improve yields, as well as consider the influence of soil leveling on the development of the crop, and carry out an economic valuation of the production in relation to at cost benefit. In general, the results showed a similar behavior during the first months of crop development, but not after six months where the height of the cane with the ECU.1 variety presented a better development, in the same way the yields were better in the ground level.

Keywords: Cutting height, leveling, sugarcane variety

Introducción

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) es una gramínea tropical que constituye uno de los cultivos de gran importancia en lo social y económico en Ecuador, según información del CINCAE 2018, la actividad azucarera representa el 8,7% del PIB agrícola nacional, siendo la variedad RAGNAR la que se ha mantenido por más de 50 años, llegando a ocupar más de 80% de la superficie sembrada.

Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. CENTA. (2010), sostiene que la caña de azúcar se desarrolla mejor en lugares caliente y soleados con clima tropical, especialmente donde prevalecen temperaturas altas donde alcanza un mejor crecimiento vegetativo y bajo estas condiciones la fotosíntesis se desplaza a la producción de carbohidratos de alto peso molecular como la celulosa y otras materias que conforman el follaje y el soporte fibroso del tallo. Se ha observado que cuando existen bajas temperaturas la mayoría de las variedades tiene menor eficiencia y menor desarrollo. Aunque la caña de azúcar se desarrolla en la mayoría de los suelos, estos deben contener materia orgánica, con buen drenaje externo e interno y que el pH este entre 5.5 y 7.8 para alcanzar óptimo desarrollo.

Dentro de los problemas que enfrentan los cañicultores están las características de los suelos arcillosos con deficiente drenaje interno donde las variedades reflejan características impropias bajo estas condiciones como: bajos rendimientos agrícolas; suelos francos con buen drenaje, suelos franco arenosos y franco arcillosos; donde las variedades han expresado su máximo rendimiento en

producción. El objetivo del presente trabajo es dar a conocer el comportamiento de éstas variedades dentro del área del Ingenio La Troncal.

La nivelación del terreno se la realizó en la época seca siguiendo la conformación natural del suelo y con un desnivel de 2 por mil esta consiste en la modificación del relieve superficial mediante cortes y rellenos, hasta conseguir la uniformidad del terreno, considerando que esta labor es muy costosa se debe realizar con mucho cuidado para evitar que no se afecte la fertilidad del suelo por ello se realizan según la condición macrorelieve y microrelieve, considerando siempre el perfil, para que de esta manera la profundidad del corte no sea profunda para evitar afectar la producción agrícola (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2020).

Como referente tenemos que CINCAE está conformado por cinco áreas de investigación: Fitomejoramiento (Programa de Variedades), Entomología, Fitopatología, Suelos y Fertilizantes y Laboratorio Químico a la actualidad se han liberado ocho variedades mejoradas para el sector azucarero: ECU-01, EC-02, EC-03, EC- 04, EC-05, EC-06, EC-07 y EC-08. Hasta la zafra de 2016, estas variedades ocupaban el 43.6% del área cosechada de los tres ingenios auspiciantes (CINCAE 2019).

El tallo de la caña varía entre 1,50 a 4,00 metros de longitud, en cuanto a su grosor este varía entre 1,5 cm y 3,5 cm de diámetro, el tallo puede alcanzar un peso de 300g hasta 6 kg. Otra de las características del tallo es su color que varía por condiciones como luminosidad, cantidad de nutrientes, la variedad cultivada, el tipo de agua. Los tallos son erectos y cilíndrico con yemas laterales situadas en cada entrenudo cubiertos por la vaina foliar (Fauconnier y Bassereau 1975)

La hacienda el Vainillo de la Universidad Agraria del Ecuador (UAE), se encuentra a 27 msnm y a 46 km de la Ciudad Universitaria Dr. Jacobo Bucaram Ortiz (CUM), el terreno es semiplano donde se procedió a romplonear para luego nivelar el área que correspondía para el ensayo hasta conseguir la uniformidad del terreno. Se procedió a la siembra de la caña con las variedades Ragnar, Ecu 1, donde se realizó las labores agrícolas en cada una de las etapas de desarrollo del cultivo, la cosecha se efectuó con maquinaria

La cosecha mecanizada tiene gran ventaja ya que la tecnificación en general ayuda a la disminución de la mano de obra y a su vez se reducen los costos de producción lo que se ve reflejado en los ingresos del cañicultor, entre las maquinarias están en la etapa de preparación del terreno ya que en algunas ocasiones no se encuentra el suelo en condiciones apropiadas para el desarrollo de cultivo otro uso es en la etapa de cosecha del cultivo

En cuanto al ámbito científico y tecnológico se expuso la hipótesis inicial donde se consideraba lograr mejor producción de dos variedades de caña de azúcar con la implementación de un plan de manejo agronómico aplicando tecnología de producción como fue nivelación de terreno y altura de corte, entregando pautas de manejo agronómico apropiado, en relación al tiempo de rebrote de las dos variedades, en lo educativo sirvió para que estudiantes de segundo semestre agronomía puedan reforzar sus conocimientos teóricos con la práctica como fue toma de muestras de suelo.

Según Santana (et, al) 1999, se instauraron tres formas de preparación de suelo en Cuba para caña de azúcar, siendo estos el laboreo total invirtiendo o no el prisma y el laboreo localizado. Betancourt,

et al.; (2007) manifiestan que dentro de las preparaciones que se emplean están medios que ayudan al control de malezas que se reproducen por rizomas, donde se observa que cuando no se invierte el prisma se dejan mayor cantidad de residuos sobre el suelo. Estas tecnologías no solo se aplican en suelos medios y ligeros, sino también en suelos pesados.

Se considera indispensable la roturación del suelo por ser uno de los propósitos que sirve para el desarrollo de las raíces que logre un buen anclaje de las plantas y una buena nutrición, así como la aireación del suelo, penetración del agua y fertilización al igual que facilita un buen drenaje interno (Buenaventura Osorio, 2018).

El programa de variedades de SENICANÑA ha evaluado el rendimiento a través de localidades y cortes con el propósito de identificar variedades de alto rendimiento con excelente adaptabilidad, se tiene un estudio con 14 variedades de caña de azúcar evaluadas en nueve ambientes cañeros de Guatemala referidos estos ambientes a combinación de localidades y cortes (años) evaluadas en tres localidades. San Bonifacio 280msnm, Margaritas 116 msnm y Tutulá a 220 msnm y en tres zafras de corte años 2004, 2005 y 2006. Quemé et al (2009)

Según Sigonzelli, Romero, Scandaliaris y Giardina (2009). Manifestaron que, en la cosecha del semillero, se procedió a contar los tallos por parcelas, luego se midió la altura, se tomaron como muestra 36 tallos por parcela y se determinó el peso, el diámetro se tomó en la parte media así como el número de yemas por tallo, a partir de los datos obtenidos se calcula el número de yemas por surco en una longitud de 100 metros, donde se observa que la caña semilla micropropagada presentó mayor altura, peso de tallo y mayor producción de caña que la semilla termotratada. En relación con el número de tallos, diámetro y número de yemas por surco no existió diferencias significativas.

Metodología

La investigación se realizó en los predios de la Universidad Agraria del Ecuador en la Hacienda el Vainillo lo cual mediante evaluaciones continuas en el progreso del cultivo se pudo conocer los factores que inciden en el desarrollo del cultivo de caña de azúcar. Los datos obtenidos para esta investigación estuvieron comprendidos entre el periodo noviembre del 2019 a noviembre del 2020

Se emplearon en cada tratamiento el diseño de tipo factorial con dos tratamientos y cuatro repeticiones utilizando variedades establecidas por el CINCAE sembrada en suelo nivelado y sin nivelar

Para la recolección de datos fue necesario verificar las variables propuestas como:

Altura de planta, la cual se procedió a medir desde la base del suelo hasta el delpa visible con la ayuda de un flexómetro cada tres meses por un lapso de seis meses de desarrollo de la caña la cual se expresó en centímetros.

También se midió el diámetro del tallo término medio a los tres y seis meses con la ayuda de un calibrador, la cual se expresó en cm.

Además, se midió la altura del rebrote en cada una de las parcelas después de haber sido cosechada la caña esta se efectuó a los treinta días después de la cosecha.

La fertilización se efectuó de acuerdo con las necesidades del cultivo, además se realizó análisis de suelo en la fase inicial de desarrollo.

Por último, se cosechó la caña cuando está cumplió su ciclo fisiológico y el rendimiento estuvo diferenciado por (bajo, medio y alto) esto se expresó en toneladas por hectárea. Alcanzando un total de 701,60 toneladas brutas.

Resultados

Para alcanzar el objetivo fue necesario cultivar 10 hectáreas de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) en la hacienda El Vainillo de la Universidad Agraria del Ecuador donde se aplicó un plan de manejo agronómico para mejorar los rendimientos, como fue nivelada del suelo, romploneada, surcada y las labores agrícolas propias del manejo de la caña de azúcar.

Para evaluar la incidencia de las labores agrícolas como es la altura de corte mecanizado de la caña de azúcar en el rebrote de ambas variedades estudiadas y corroborar si estas incidían en el desarrollo fue necesario evaluar la variable altura de planta, a los treinta días existió diferencias entre los tratamientos, no así a los sesenta días donde los tratamientos se comportaron de manera similar no existiendo diferencias significativas, tabla 1. Anexo 1 y 2

Tabla 1,

Altura del tallo de las variedades en metro

No	Tratamientos	3 meses	6 meses
1.	A1B1: Semilla Ragnar, sembró en suelo nivelado	1,06 a	1,65 a
2.	A1B2: Semilla Ragnar, sembró en suelo no nivelado	1,04 a b	2,03 a
3.	A2B1: semilla ecu 01, sembró en suelo nivelado	0,98 b	1,62 a
4.	A2B2: semilla ecu 01, sembró en suelo no nivelado	1,02 a b	1,98 a
C:V		2,89%	16,38%

Navarrete, 2020

En relación a esta variable de la altura del rebrote en la zona nivelada se la efectuó cuando la planta cumplió su desarrollo fisiológico y fue cosechada, la variable se evaluó a los treinta días procediéndose a medir la altura la cual se expresó en cm, donde los tratamientos se comportaron de manera similar no existiendo diferencias significativas. Como se observa en la tabla 2. Anexo 3.

Tabla 2,

Altura del rebrote a los 30 días en cm

Tratamientos	30 días
--------------	---------

A1B1: Semilla Ragnar, sembrío en suelo nivelado	12,90 a
A1B2: Semilla Ragnar, sembrío en suelo no nivelado	12,60 a
A2B1: semilla ecu 01, sembrío en suelo nivelado	12,05 a
A2B2: semilla ecu 01, sembrío en suelo no nivelado	11,45 a
C.V	8,50%

Navarrete, 2020

Para la determinación del efecto de la nivelación en el comportamiento de ambas variedades y en la consideración de la influencia en el desarrollo del cultivo, se evaluó la variable diámetro del tallo observándose que a los treinta días de desarrollo no se observa diferencias significativas, en cuanto que a los sesenta días el tratamiento tres presentó un mejor desarrollo de la caña alcanzando promedio de 3,98 cm de diámetro, como se observa en la tabla 3. Anexo 4 y 5

Tabla 3,

Diámetro del tallo de las variedades en cm.

No	Tratamientos	3 meses	6 mese
5.	A1B1: Semilla Ragnar, sembrío en suelo nivelado	2,05 a	2,65 c
6.	A1B2: Semilla Ragnar, sembrío en suelo no nivelado	2,23 a	2,75 c
7.	A2B1: semilla ecu 01, sembrío en suelo nivelado	1,83 a	3,98 a
8.	A2B2: semilla ecu 01, sembrío en suelo no nivelado	1,65 a	3,33 b
	C.V	15,12%	7,27%

Navarrete, 2020

Para la ejecución de la valoración económica se analizó la producción en relación beneficio costo donde se logró obtener con el tratamiento uno A1B1: Semilla Ragnar, sembrío en suelo nivelado el cual alcanzó 701.60 toneladas en bruto y 647,82 toneladas netas lo que dio un ingreso de 21.590,35 dólares americanos con una inversión de 8.173,50 dólares americanos dejando una utilidad de 13.416,85 dólares en diez hectáreas, lo que da una relación beneficio costo de 1,64

Discusión

La nivelación se efectuó en la época seca con maquinarias donde se logró un terreno plano lo que ayuda a las labores agrícolas especialmente el riego esto favoreció para que la caña a los tres meses y en el diámetro a los seis meses alcanzando un mayor desarrollo de la caña. Es así que el Ministerio de agricultura y ganadería (2020), manifiesta que la nivelación del terreno se la realizó en la época seca siguiendo la conformación natural del suelo y con un desnivel de 2 por mil esta consiste en la modificación del relieve superficial mediante cortes y rellenos, hasta conseguir la uniformidad del terreno, considerando que esta labor es muy costosa se debe realizar con mucho cuidado para evitar que no se afecte la fertilidad del suelo por ello se realizan según la condición macrorelieve y microrelieve, considerando siempre el perfil, para que de esta manera la profundidad del corte no sea profunda para evitar afectar la producción y así favorecer las labores agrícolas.

En relación con la valoración económica de la producción en relación beneficio costo, de acuerdo al manejo agronómico efectuado en el proceso de la caña de azúcar se logró 701.60 toneladas en bruto y 647,82 toneladas netas lo que dio un ingreso de 21.590,35 dólares americanos con una inversión de 8.173,50 dólares americanos dejando una utilidad de 13.416,85 dólares en diez hectáreas, lo que da una relación beneficio costo de 1,64, lo que concuerda con lo expuesto por Castillo, (2015).

En cuanto a la producción se incrementa en proporción directa con la cantidad de agua disponible, donde por cada 10mm de agua utilizada se logra obtener alrededor de una tonelada de caña por hectárea (BSES, 1991), lo que se considera que influye directamente en las prácticas de manejo que se haga al cultivo, (Dos Santos et al.,2005) citado por (CEVICANA 2011)

Las características físicas- químicas que determinan la calidad de la caña de azúcar y su potencial de producción en cualquier variedad cultivada que se esté utilizando, es el resultado de determinados procesos que intervienen en la composición genética, siendo así el clima, el manejo agronómico y las labores de cosecha que se efectúen en el cultivo. Considerando que la calidad de la caña que llega a la molienda está dada por la cantidad de sacarosa que presente o por el rendimiento que se obtiene por toneladas, todo esto va a depender de varias características como: alto contenido de sacarosa, bajo contenido de materiales extraños, bajo contenido de sólidos solubles, diferentes de la sacarosa y además bajo niveles de fibra (Castillo, 2015).

Conclusiones

En la hacienda el Vainillo perteneciente a la Universidad Agraria del Ecuador se cultivaron 10 hectáreas de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) donde se aplicó un plan de manejo agronómico como fue nivelación del terreno, control de malezas, riego y fertilizaciones apropiadas para mejorar los rendimientos.

Las variedades estudiadas fueron Ragnar y Ecu1 donde se analizó la altura de corte la cual fue a 15cm donde no incidió en el número y altura de rebrote a los treinta días, pero si en la altura de la planta observándose a los tres meses que la variedad Ragnar en suelo nivelado presentó los promedios más alto con 1,06 metros.

La nivelación influyó en el comportamiento de las variedades siendo la variedad ECU 1 en suelo nivelado la cual presento a los seis meses un diámetro mayor con 3,98 cm.

En cuanto a los rendimientos se valoró de acuerdo a la relación beneficio costo donde se logró alcanzar 701,60 toneladas brutas de la variedad Ecu1, las cuales se les descontó un porcentaje de basura, dando un ingreso neto en toneladas de 647,82 con una inversión de 8173,50 dólares y un ingreso bruto de 21.590,35 dólares dando un ingreso neto de 13.416,85 dólares con una relación beneficio costo de 1,64.

Recomendaciones

De acuerdo con el análisis de las conclusiones se recomienda.

Cultivar caña de azúcar por ser un mercado seguro si se tiene contrato, además de existir varios Ingenios que se dedican a la compra de este producto.

Realizar las labores agronómicas de acuerdo con las etapas de desarrollo del cultivo.

Nivelar el suelo ya que incide en el desarrollo del cultivo tanto en altura como en el diámetro de la caña de azúcar.

Siendo un cultivo que deja ingresos económicos apropiados para el agricultor cañicultor se recomienda cultivar, siempre y cuando se realice un buen manejo agronómico, además de considerar la distancia que está el predio para evitar descuentos.

Bibliografía

Bayas, G. T. (2013). Comportamiento de Las Variedades Comerciales y en Desarrollo en el Ingenio La Troncal. Guayaquil: II Congreso AETA.

Betancourt, Y.; Orozco, M.; Gutiérrez, I.; García, I.; y Velarde. E. 2007. Evaluación del mullido y perfil descompactada de diferentes tecnologías de laboreo mínimo en suelos arcillosos pesados del norte de Villa Clara. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, vol. 16(1): 70-73.

Buenaventura Osorio, C. 2018. Adecuación del terreno y métodos de siembra en caña de azúcar. Curso de caña de azúcar en ladera. P. 40-49293. Santafé de Bogotá.

Castillo, Raúl. «Factores que afectan la calidad de la caña de azúcar.» 2015.

<https://www.researchgate.net/publication/286456368_FACTORES_QUE_AFECTAN_LA_CALIDAD_DE_LA_CANA_DE_AZUCAR_-_FACTORS_AFFECTING_THE_SUGARCANE_QUALITY>.

CENTA. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y forestal. 2010. La caña de azúcar. San Salvador. El salvador., p 1-3

Cervantes, J, y otros. «Tecnología de producción de caña de azúcar para el estado de Colima - inifap .» 2017.

<http://inifapcirpac.gob.mx/publicaciones_nuevas/Tecnolog%C3%ADa%20de%20producci%C3%B3n%20de%20ca%C3%B1a%20Colima.pdf>.

- CINCAE 2019. Informativo – CINCAE. Centro de investigación de la caña de azúcar del Ecuador. Disponible en: <http://cincae.org/uploads/2013/04/Año-19>
- Dos Santos, *et al.*, 2005. Citado en SIVICAÑA 2011. Aguilar, N (2020). Ficha técnica de caña de azúcar. SIVICAÑA.
- El Misionero. «Hacienda Vainillo de la UAE. Emporio de la investigación en caña de azúcar.» *El Misionero* 15 de octubre de 2014: 15 edición 5151.
- Fauconnier, R y D Bassereau. «Técnicas agrícolas y producción tropical. La caña de azúcar, .» Barcelo- España: Editorial Blume, 1975. Pag. 82.
- Ministerio de Agricultura y Ganadería 2020. *Aspectos técnicos sobre cuarenta y cinco cultivos agrícolas de Costa Rica. Dirección general de investigación y extensión agrícola Ministerio de Agricultura y Ganadería.* 2020. <<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658cana.pdf>>.
- Ministerio de agricultura y ganadería. «Reporte de coyuntura sector agropecuario.» *Sector agropecuario* (2020).
- Quemé, 2009. El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala. Disponible en: [Dialnet-ElcultivoDeLaCaDeAzucarEnGuatemala-572719\(1\).pdf](#)
- Santana, M.; Fuentes, B; Benites, L; Coca, J y Córdoba, R. Principios básicos para la aplicación de tecnologías de preparación de suelos en el marco de una agricultura conservacionista y sostenible, 77 pp., INIA-MINAZ-IIMA.CNCA.
- Sigonzelli. P; Romero. E; Scandaliaris. J; y Giardina. J. 2009. Comparación de la calidad de semilla de caña de azúcar en el segundo corte según el método de saneamiento. Sección caña de azúcar, subprograma de agronomía. EEAOC. Rev. Ind. Y Agric, de Tucumán Tomo 86 (1): 1-8.

Anexos

VARIABLES EVALUADAS

Anexo 1. Altura del tallo a los tres meses en cm

No	Tratamientos	Repeticiones				SUMATORIA	TOTAL
		I	II	III	IV		
1	A1B1: Semilla Ragnar, sembrío en suelo nivelado	1,08	1,06	1,05	1,04	4,23	1,06
2	A1B2: Semilla Ragnar, sembrío en suelo no nivelado	1,11	1,07	1,01	0,97	4,16	1,04
3	A2B1: semilla ecu 1, sembrío en suelo nivelado	0,98	1,03	0,97	0,95	3,93	0,98
4	A2B2: semilla ecu 1, sembrío en suelo no nivelado	1,07	1,04	0,96	1,01	4,08	1,02
		4,24	4,20	3,99	3,97	16,40	

Navarrete, 2020

Anexo 2. Altura del tallo a los seis meses en cm

No	Tratamientos	Repeticiones				SUMATORIA	TOTAL
		I	II	III	IV		
1	A1B1: Semilla Ragnar, sembrío en suelo nivelado	1,96	1,80	1,38	1,44	6,58	1,65
2	A1B2: Semilla Ragnar, sembrío en suelo no nivelado	2,98	1,94	1,63	1,56	8,11	2,03
3	A2B1: semilla ecu 1, sembrío en suelo nivelado	1,73	1,89	1,48	1,39	6,49	1,62
4	A2B2: semilla ecu 1, sembrío en suelo no nivelado	1,97	2,21	2,07	1,68	6,58	1,65
		6,67	5,63	4,49	4,39	21,18	

Navarrete, 2020

Anexo 3. Altura de rebrote en cm

No	Tratamientos	Repeticiones				SUMATORIA	TOTAL
		I	II	III	IV		
1	A1B1: Semilla Ragnar, sembrío en suelo nivelado	14,20	14,00	13,20	10,20	51,60	12,90
2	A1B2: Semilla Ragnar, sembrío en suelo no nivelado	13,20	13,40	12,40	11,40	50,40	12,60
3	A2B1: semilla ecu 1, sembrío en suelo nivelado	12,80	11,00	11,60	12,80	48,20	12,05
4	A2B2: semilla ecu 1, sembrío en suelo no nivelado	11,80	11,60	11,40	11,00	45,80	11,45
		52,00	50,00	48,60	45,40	196,00	

Navarrete, 2020

Anexo 4. Diámetro del tallo a los tres meses en cm

No	Tratamientos	Repeticiones				SUMATORIA	TOTAL
		I	II	III	IV		
1	A1B1: Semilla Ragnar, sembrío en suelo nivelado	1,9	2,3	1,8	2,2	8,3	2,1

2	A1B2: Semilla Ragnar, sembrío en suelo no nivelado	2,0	2,2	2,3	2,4	8,9	2,2
3	A2B1: semilla ecu 1, sembrío en suelo nivelado	2,3	1,9	1,8	1,3	7,3	1,8
4	A2B2: semilla ecu 1, sembrío en suelo no nivelado	1,9	1,8	1,5	1,4	6,5	1,6
	SUMATORIA	8,1	8,2	7,4	7,3	31,0	

Navarrete, 2020

Anexo 5. Diámetro del tallo a los seis meses en cm

No	Tratamientos	Repeticiones				SUMATORIA	TOTAL
		I	II	III	IV		
1	A1B1: Semilla Ragnar, sembrío en suelo nivelado	2,8	2,6	2,4	2,8	10,6	2,7
2	A1B2: Semilla Ragnar, sembrío en suelo no nivelado	2,9	2,6	2,9	2,6	11,0	2,8
3	A2B1: semilla ecu 1, sembrío en suelo nivelado	3,9	4,1	4,1	3,8	15,9	4,0
4	A2B2: semilla ecu 1, sembrío en suelo no nivelado	3,8	3,0	3,1	3,4	13,3	3,3
		13,4	12,3	12,5	12,6	50,8	

Navarrete, 2020

Anexo, 6. Rendimiento en ton/ha

No	Tratamientos	Repeticiones				SUMATORIA	TOTAL
		I	II	III	IV		
1	A1B1: Semilla Ragnar, sembrío en suelo nivelado	645,10	701,10	699,20	698,20	2743,60	685,90
2	A1B2: Semilla Ragnar, sembrío en suelo no nivelado	680,20	645,30	671,00	634,00	2630,50	657,63
3	A2B1: semilla Ecu 1, sembrío en suelo nivelado	702,60	699,50	702,70	701,60	2806,40	701,60
4	A2B2: semilla Ecu 1, sembrío en suelo no nivelado	688,20	698,20	679,20	689,90	2755,50	688,88
		2716,10	2744,10	2752,10	2723,70	10936,00	

Navarrete, 2020