
HORTICULTURA

Effect of cover crops on biomass, yield, and quality in butternut squash crops

Efecto de cultivos de cobertura sobre biomasa, rendimiento y calidad en cultivos de zapallo

Ponce, J. P.^{1*}; Siliquini, O. A.¹ & Fernández, R.^{1 y 2}

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de la Pampa - UNLPam. Santa Rosa. La Pampa. Argentina.

² Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria – INTA Anguil. Anguil. La Pampa. Argentina.

*Autor de correspondencia: poncelapampa@gmail.com

Recibido: 03/08/2023

Aceptado: 13/09/2023

ABSTRACT

Ponce, J. P.; Siliquini, O. A. & Fernández, R. (2023). Effect of cover crops on biomass, yield, and quality in butternut squash crops. *Horticultura Argentina* 42 (108): 102-117. <http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s18519342/zggt0y9ne>

Squash in Argentina is a vegetable of great economic, social and nutritional importance, it is among the vegetables with the highest levels of consumption and it is consumed in every social stratum and at all ages. The objective of the study was to determine the natural growth rate, commercial yield, and quality of commercial fruits for plants that were developed after cover crops and extended fallow periods. The study was conducted in a soil known as Petrocalcic Paleustol, located in the semi-arid region of the rocky plain in southern La Pampa, Argentina. For two consecutive seasons, rye, rye and vicia, and fallow without cover crops were planted as cover treatments in the same

plot. Each cover treatment was implemented using two methods: rolling and herbicide growth stoppage. In this way, six management treatments for squash cultivation were performed. The results after two consecutive seasons showed that the plants developed under cover crop treatments prior to cultivation, along with conventional weed control management, presented the highest values of natural growth rate, achieving excellent coverage of the sowing area. The highest commercial yields were obtained with prior rye cover treated with herbicide growth stoppage, and with rolled rye-vicia cover, for the first and second seasons respectively. The shape of the commercial fruits was not affected by any treatment. All crops with prior coverage had a positive effect on small and medium sizes, which are the most preferred fruit sizes by the domestic market.

Keywords: commercial fruits, predecessor, rye, vicia, domestic market.



RESUMEN

Ponce, J. P.; Siliquini, O. A. & Fernández, R. (2023). Efecto de cultivos de cobertura sobre biomasa, rendimiento y calidad en cultivos de zapallo. *Horticultura Argentina* 42 (108): 102-117. <http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s18519342/zggt0y9ne>

El zapallo en la Argentina es una hortaliza de gran importancia económica, social y alimenticia, se encuentra dentro de las hortalizas con mayores niveles de consumo y es consumida en cualquier estrato social y en todas las edades. El objetivo del estudio fue determinar la tasa de crecimiento natural, el rendimiento comercial y la calidad de los frutos comerciales para las plantas que se desarrollaron después de cultivos de cobertura y barbechos largos. El estudio se llevó a cabo en un suelo llamado Paleustol petrocalcídico, ubicado en la región semiárida de la llanura rocosa del sur de La Pampa, Argentina. Durante dos temporadas consecutivas, se plantaron centeno, centeno y vicia y barbecho sin cultivo de cobertura como tratamiento de cobertura en la misma parcela. Cada

tratamiento de cobertura se realizó siguiendo dos métodos: cese de crecimiento por rolado y, herbicidas. De esta manera, se llevaron a cabo seis tratamientos de manejo para el cultivo de zapallo. Los resultados después de dos temporadas mostraron que las plantas que se desarrollaron bajo los tratamientos de coberturas previas al cultivo y manejo convencional con control de malezas presentaron los valores más altos de tasa de crecimiento natural, logrando una excelente cobertura del área de siembra. Los mayores rendimientos comerciales se obtuvieron con cobertura previa de centeno con detención del crecimiento mediante herbicida y con centeno-vicia volcado mediante rolado, para la primera y segunda temporada, respectivamente. La forma de los frutos comerciales no se vio afectada por ningún tratamiento. Todos los cultivos con cobertura previa tuvieron un efecto positivo en los tamaños pequeños y medianos, que son los tamaños de frutos más preferidos por el mercado nacional.

Palabras claves: frutos comerciales, antecesor, centeno, vicia, mercado interno.

1. Introducción

El zapallo en la Argentina es una hortaliza de gran importancia económica, social y alimenticia, su consumo per cápita es de 22 Kg (Della Gaspera, 2013), se encuentra dentro de las hortalizas con mayores niveles de consumo (Giacobone, 2018), ya que es consumida en cualquier estrato social y en todas las edades. Este fruto provee a la dieta una importante cantidad de hidratos de carbono, vitaminas A y C, y aminoácidos esenciales, además de un alto contenido de carotenoides (Arima & Rodríguez, 1990), antioxidantes que protegen el tejido epitelial y previenen algunas enfermedades terminales como el cáncer de colon y de próstata (Della Gaspera, 2018).

En el país se cultivan 37000 ha, encontrándose materia prima fresca durante casi todo el año. Esto determina que el producto tenga un precio relativamente estable y no alto (de Escalada Pla., 2006). Siendo, la cuarta hortaliza comercializada en Argentina, se destaca el tipo Anco (Castagnino *et al.*, 2015). Según el Mercado Central de Buenos Aires (MCBA), se ubica detrás de la papa, tomate y cebolla, y segunda en las hortalizas orgánicas después del Ajo, con el 37% (558 ha) (Giacobone, 2018). Además, la exportación de este producto se ha transformado en un mercado prometedor e incipiente (Della Gaspera, 2008).

Se adapta tanto a la producción, mediante el sistema de siembra directa, como al trasplante de plantines con cepellón, producidos en maceta o en bandejas, según Luna *et al.*, (2020). En general las especies de la familia Cucurbitáceas, son especies que tienen dificultad en sobrevivir al trasplante a raíz desnuda, debido a que presentan un rápido crecimiento de la parte aérea y una lenta regeneración de raíces (Wein, 1997 a). Della Gaspera, (2018) afirma que hasta el presente ha sido un cultivo de alta productividad y de bajo costo, quizá el más bajo dentro de las hortalizas. Siendo un cultivo rústico respecto de las enfermedades, que aun cuando no se realicen tratamientos fitosanitarios se obtienen producciones comerciales rentables.

El zapallo Anco, *Cucurbita moschata* Duch. ex Poir, sinónimos de Anquito, Calabacita, etc. multiplicó su producción, desplazando por sabor, facilidad de manipulación, resistencia a enfermedades, menor tamaño de los frutos, mejor conservación y por las nuevas tendencias del mercado, a los zapallos tradicionales como zapallo Criollo (*Cucurbita maxima* Duch.) y Angola (*Cucurbita pepo* L.), Della Gaspera *et al.* (2013).

Según el MCBA, donde se comercializa entre el 17% y el 20% del volumen total nacional y para el año 2017, tuvo un 67% de participación con el tipo comercial Anco y Anco Cokena. Siendo su principal destino el mercado interno (Liverotti, 2018). Este mismo autor, afirma que hay una participación relativa de las provincias, principalmente Mendoza (47,6 %), Buenos Aires (17%) y Santiago del Estero con casi 10%.

La tecnología para este cultivo, está constituida por una alta frecuencia e intensidad de laboreos mecánicos y manuales complementarias. Teniendo presente que el hábito de crecimiento de los zapallos tipo Anco es rastrero, ocupando rápidamente la superficie circundante por medio de las guías (Poggi *et al.*, 2016). En zonas de regadío el cultivo se siembra sobre una sola cara del camellón, con una distancia entre surcos de 2 a 3 m y alejan el surco de riego a medida que el cultivo crece; una vez completado el crecimiento los surcos, quedan aproximadamente en el medio de las hileras contiguas. Otra variante, consiste en hacer surcos a mayor distancia, 5 a 6 m, sembrar a ambos lados del surco y conducir las guías hacia el centro del camellón, de esta manera el riego se mantiene en la proximidad de las raíces durante todo el ciclo y mejora el aprovechamiento del agua, según Della Gaspera *et al.*, (2013).

Con respecto a la producción de zapallo en seco, la tecnología de cultivo está constituida por remoción de la capa arable y preparación de la cama de siembra, generando así un barbecho largo, para la captación de agua de lluvia a fin de asegurar la humedad necesaria para germinar y lograr el establecimiento del cultivo de zapallo. D'Amico *et al.* (2016), la remoción del suelo conlleva a la aparición de malezas durante el ciclo del cultivo, lo cual hace necesario la aplicación de herbicidas a fin de que la competencia por agua y nutrientes sea mínima. Se ha propuesto la siembra directa o labranza cero en la producción de diferentes variedades de zapallos y otras cucurbitáceas (Walters, 2011), permitiendo lograr una cobertura con restos vegetales de cosechas anteriores, o de cultivos de cobertura no incorporados. Los residuos de cosecha en la superficie del suelo tienen un efecto positivo sobre el almacenamiento del agua principalmente en los primeros centímetros de suelo, al reducir las pérdidas por evaporación y disminuir la presencia de malezas (Fernández *et al.*, 2008), siendo en los cultivos hortícolas escasos.

La utilización de distintos Cultivos de Cobertura (CC) como antecesor de cultivos extensivos, permitió incrementar la eficiencia en el uso del agua, reducir la presencia de malezas, disminuir el uso de herbicidas y capturar nutrientes. (Duval *et al.*, 2015); esto mismo trasladado a cultivos intensivos, como el zapallo, permite prescindir de controles químicos durante todo su ciclo, afectando positivamente el rendimiento comercial (Varela & D'Amico, 2018). El secado de los CC aplicando un herbicida es la práctica más común para los productores en los sistemas extensivos, se puede realizar el secado mecánico utilizando el

implemento denominado “rolo”; una alternativa menos riesgosa para el medio ambiente (Baigorria *et al.*, 2019). El rolo permite que el residuo del CC se deposite uniformemente sobre la superficie del suelo, mejorando así la supresión de malezas (Creamer *et al.*, 1996; Teasdale, 1996). Esta estrategia resultaría más amigable con el medio ambiente y podría ser una herramienta a considerar en sistemas intensivos y extensivos de producción de hortalizas en la Región Semiárida Pampeana (RSP). Además, los CC protegen el suelo de temperaturas extremas y del viento, disminuyen la temperatura en los primeros cm de suelo permitiendo aumentar la eficiencia del barbecho, logrando así un sistema de producción sustentable.

Se ha observado que en la mayoría de los cultivos intensivos que se realizan en la RSP, no se incluyen estas nuevas tecnologías de preservación de los suelos. Tampoco se han encontrado evidencias acerca de los factores de manejo que condicionan la producción y el rendimiento comercial del cultivo de zapallo en grandes superficies. Asimismo, no existen antecedentes de la viabilidad del cultivo de cobertura como antecesor para el cultivo de zapallo, con respecto a un barbecho tradicional y qué CC (gramínea, gramínea con leguminosa), arrojaría los mejores resultados en función de la captación, almacenaje, y uso del agua de las precipitaciones. D'Amico *et al.*, (2016) menciona que los sistemas conservacionistas muy difundidos para la producción extensiva de granos, no se han desarrollado aún en la producción de hortalizas como zapallo, y otras cucurbitáceas.

El objetivo del trabajo fue determinar el efecto de los cultivos de cobertura sobre el crecimiento vegetativo de las plantas, el rendimiento comercial y características morfológicas de los frutos del zapallo Anco.

2. Materiales y Métodos

El sitio de estudio se localizó en la Huerta experimental de la Facultad de Agronomía - UNLPam (36°32'51"S 64°18'06"W), sobre un terreno caracterizado como Paleustol petrocálcico, ubicado en el sur de la planicie con tosca de la Región Semiárida Pampeana, Argentina. Durante dos temporadas, la primera 2018 - 2019 y la segunda 2019 - 2020, se evaluó el efecto de los CC sobre el desarrollo vegetativo, la productividad comercial y características morfológicas de los frutos, del zapallo Anco (*Cucurbita moschata* Duch ex Poir) utilizando la variedad Frontera INTA. Los ensayos experimentales se localizaron en el mismo lote, pero a cada temporada se le asignó un espacio físico diferente, de modo que no existió un efecto de la campaña anterior en cada tratamiento.

Los tratamientos que se ensayaron fueron:

- ✓ T1: Manejo local del cultivo de zapallo, sin antecesor CC. Consiste en labranzas previas a la siembra del zapallo, sin control de malezas durante el ciclo.
- ✓ T 2: Manejo convencional del cultivo de zapallo sin antecesor CC. Consiste en labranzas previas a la siembra del zapallo, con control de malezas (laboreo y herbicida), durante el ciclo.
- ✓ C H: Antecesor centeno utilizado como CC, con detención del crecimiento mediante herbicida.
- ✓ C R: Antecesor centeno utilizado como CC, con detención del crecimiento mediante rolo.
- ✓ CV H: Antecesor centeno + vicia utilizado como CC, con detención del crecimiento mediante herbicida.
- ✓ CV R: Antecesor centeno + vicia utilizado como CC, con detención del crecimiento mediante rolo.

El diseño experimental fue en parcelas dispuestas en 6 bloques completamente aleatorizados, siendo el tamaño de la unidad experimental de 5 m largo y 9 m ancho (45 m²), cada parcela

estuvo compuesta por 3 hileras de cultivo, con 14 plantas cada una, siendo la hilera muestral la central y de estas, sus 5 plantas centrales, dejando las demás hileras y plantas como borduras. El área total de la experiencia fue de 1620 m².

Se realizó un muestreo de suelo en 20 cm de profundidad, donde se determinó arcilla, arena y limo (Bouyucus), materia orgánica, fósforo, densidad aparente (cilindros), capacidad de campo (CCa) y punto de marchitez permanente (PMP), mediante ollas de presión de Richard (Tabla 1).

Table 1: Soil properties (0-20 cm depth) of the experimental site. Organic matter (MO), total nitrogen (N), available phosphorus (P), bulk density (DA), gravimetric moisture contents at field capacity (CC) and permanent wilting point (PMP). Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2018.

Tabla 1: Caracterización edáfica (0-20 cm de profundidad) del suelo donde se realizó la experiencia., Materia orgánica (MO), fósforo disponible (P), densidad aparente (D ap), contenido hídrico gravimétrico a capacidad de campo (CCa) y punto de marchitez permanente (PMP). Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2018.

Arcilla (%)	Limo (%)	Arena (%)	Textura	MO (%)	P (ppm)	D ap (g cm ⁻³)	CCa (%)	PMP (%)
8,7	27,7	63,7	Franco arenosa	1,0	6,6	1,25	18	9

Las fechas de siembra de los CC fueron 04/05/2018 y el 23/03/2019, se realizó con sembradoras de grano fino, a razón de 200 semillas · m⁻² para centeno (45 kg ha⁻¹), mientras que para centeno + vicia la densidad fue regulada con una proporción de semillas 66/33 (30 kg ha⁻¹ y 15 kg ha⁻¹, respectivamente), sobre un suelo previamente laboreado.

Una vez desarrollados los CC, se realizó la detención del crecimiento en estado de 100% floración para centeno, y 20 % floración para vicia, las fechas fueron 25/10/2018 y 30/10/2019, mediante control mecánico (rolo helicoidal) y mediante control químico combinando los herbicidas glifosato + 2,4 - D (2 L. ha⁻¹ + 600 cc.ha⁻¹) según tratamientos. Además, en ese momento a los tratamientos barbechos, se le aplico herbicida total controlando las malezas presentes.

La siembra del cultivo de zapallo se realizó en las siguientes fechas, 23/11/2018 y 20/11/2019, en el periodo libre de heladas y con temperaturas óptimas de suelo para germinar (20 °C a 22 °C), con sembradora de grano grueso de directa (neumática), se utilizó la placa de siembra del cultivo de maíz, dejando 2 semillas cada 0,33 m, en hileras separadas cada 3m. El stand de plantas fue de 10000 plantas.ha⁻¹ la que se logró con raleos posteriores. Junto con la siembra se realizó una fertilización fosforada, con fosfato di amónico a razón de 100 kg.ha⁻¹.

Al tratamiento T2, se le realizó control de malezas, antes de la emergencia de plántulas aplicando un herbicida pre-emergente selectivo, S-Metolacoloro (1 lt.ha⁻¹) en la línea de cultivo, posterior a la emergencia (a los 30 y 50 días) se realizó control mecánico, donde se roturó el suelo entre las líneas de cultivo, controlando las malezas antes de que las guías del zapallo cubran las entrelíneas e impidan el ingreso de maquinarias.

Durante el ciclo del cultivo, se realizaron en plena floración – fructificación (22/01/2019 y 05/02/2020) mediciones del crecimiento vegetativo sobre 5 plantas de cada unidad experimental, contabilizando el número de hojas verdes (NHV), número de guías verdes (NGV) y medición de clorofila, utilizando SPAD Minolta.

De la estación meteorológica ubicada en el campo de enseñanza de la facultad de Agronomía, y durante el periodo de desarrollo del cultivo, se obtuvieron las temperaturas medias mensuales máximas y mínimas, y las precipitaciones mensuales (Tabla 2).

Table 2: Average monthly minimum temperature (T. min.) and maximum (T. max.) and monthly rainfall (pp), according to the season, and pp between 2000 – 2018. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Tabla 2: Temperatura media mensual mínima (Mín.) y máxima (Máx.) y precipitaciones mensuales (pp), según temporada, y durante 2000-2018. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Primera Temporada (2018-2019)	Temperaturas (°C)		pp Ciclo Cultivo (mm)	Segunda Temporada (2019-2020)	Temperaturas (°C)		pp Ciclo Cultivo (mm)	pp Históricas (2000-2018) (mm)
	Mín.	Máx.			Mín.	Máx.		
Noviembre	12,4	26,9	0,0	Noviembre	13,3	27,1	59,1	85,0
Diciembre	16,5	32,0	133,6	Diciembre	15,3	31,2	27,4	97,0
Enero	19,2	32,1	121,4	Enero	15,9	31,1	106,2	87,0
Febrero	11,8	27,9	15,3	Febrero	14,5	29,5	56,1	84,8
Marzo	9,7	25,8	25,8	Marzo	15,6	28,3	129,2	96,2
Abril	10,4	28,9	1,2	Abril	7,7	22,2	12,5	67,3

En el momento de la cosecha, que se realizó para la primera temporada el día 16/04/2019 y para la segunda temporada el día 06/04/2020, se registraron número y peso fresco de los frutos totales por unidad experimental, Además se clasificaron por peso individual en S: 600 g -800 g, M: 800 g – 1200 g L: 1200 g, – 1500 g, y XL: > 1500 g. según (SAGPyA, 2006), determinándose el peso medio de los frutos. Se calculó el porcentaje de descarte de frutos, con aquellos de peso menor a 600 g., enfermos, rajados y verdes, surgiendo de esta manera el número de frutos comerciales (NFR C) y el rendimiento comercial (REND C) por unidad experimental que, luego se extrapoló a la superficie por hectárea.

Se midió el largo, ancho ecuatorial, extremidad proximal y distal, parte media, cavidad seminal (cavidad ecuatorial y longitudinal) (figura 1). A su vez se determinó el contenido de Sólidos Solubles (SS) expresados en °Brix, mediante la utilización de refractómetro de mano.



Figure 1: Measurement of the different parts of the pumpkin fruit, together with the determination of color and sugar content. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Figura 1: Medición de las diferentes partes del fruto de zapallo, en conjunto con la determinación de color y contenido de azúcar. Foto de autor. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Los resultados se analizaron estadísticamente por temporada, mediante ANOVA, y las diferencias entre medias a través del test de Tukey ($p < 0,10$), utilizando el paquete estadístico InfoStat Di Rienzo et al., (2017).

3. Resultados y Discusión

3.1. Crecimiento Vegetativo durante el cultivo:

El número de hojas verdes por planta (NHV) presentó diferencias significativas sólo en la primera temporada. Las plantas de zapallo que se desarrollaron sobre el tratamiento T 1 presentaron menor NHV (13 y 34 hojas para la primera y segunda temporada, respectivamente) en plena floración, a los 60 días desde la siembra, (Figura 2 a y b). No obstante, las plantas de zapallo que se desarrollaron sobre T 2 tuvieron los mayores valores promedios, con 52 y 48 hojas para la primera y segunda temporada respectivamente. Por su parte las plantas de zapallo desarrolladas sobre los tratamientos con CC presentaron entre 32 y 47 NHV para la primera temporada, y entre 35 y 46 hojas para la segunda temporada, diferenciándose estadísticamente CV R con el menor valor en la primera temporada. Estos resultados hallados son coincidentes con los reportados por Ayastuy (2010) bajo siembra directa a 60 días desde la siembra.

Con respecto al número de guías desarrolladas por planta de zapallo, en general se observa un mayor número de guías verdes (NGV) en las plantas de zapallo desarrolladas en la primera temporada, existiendo diferencias significativas entre los tratamientos evaluados para ambas temporadas estudiadas. En la Figura 3 a y b, se presenta el NGV en plena floración para la primera y segunda temporada, a los 56 días y a los 75 días desde la siembra. En la primera temporada las plantas de zapallo que presentaron el mayor NGV fueron las del T2, con valor promedio de 4, mientras que las plantas desarrolladas sobre el T 1 presentaron 1,45 correspondiendo al menor NGV, diferenciándose estadísticamente del resto de los tratamientos a excepción del CV R. En lo que respecta a las plantas de zapallo desarrolladas bajo los tratamientos con CC, los valores del NGV fueron entre 3,4 y 2,4 sin diferencias significativas. La misma tendencia ocurrió con el largo de guía (LGV) (datos no mostrados), con valores promedio de 2,95 m para T 2, el menor valor para T 1 con 1,28 m, y valores promedio de 1,91 m para las guías de las plantas sobre los tratamientos con CC.

En la segunda temporada, CH fue el tratamiento que presentó las plantas de zapallo con mayor valor de NGV con 3,35 y CVH fue el de menor valor (1,7) (LGV: 1,91). A su vez los demás valores de NGV se encontraron entre 3,1 y 2,5, con LGV entre 1,91 y 2,38 respectivamente.

Con respecto al índice de verdor en hoja (IVH), para la primera temporada se encontró que las plantas de zapallo sobre el tratamiento T 2 tuvieron el mayor valor (50 unidades SPAD), seguido por las plantas de zapallo de los tratamientos con CC, en cambio las plantas sobre T 1 presentaron el menor valor con 31 Unidades SPAD a floración (Figura 4). En la segunda temporada CH fue el tratamiento que presentó el mayor valor de IVH con 42 Unidades SPAD, diferenciándose estadísticamente de T1 y CV H. En C R, T2, CV R, CV H y T1, los valores medidos fueron 38,2; 37,7; 32,4; 29,7 y 27,2 unidades SPAD, respectivamente. Dichos valores, se encuentran cercanos a los obtenidos por Díaz Franco *et al.* (2016) sobre plantas de calabacitas (*Cucurbita pepo*) donde reportaron 37,2 unidades SPAD, sobre un suelo abonado con gallinaza.

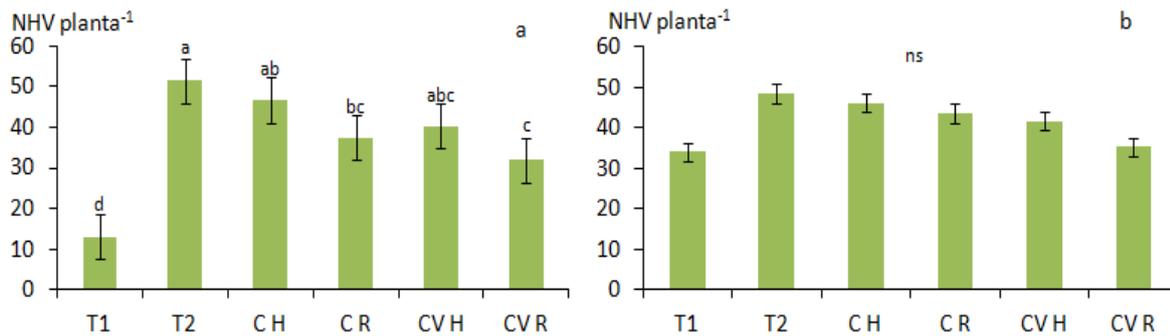


Figure 2: Effect of the treatments on the number of green leaves per plant (NHV) in full bloom-fruiting, for the first season a) and second season b). For treatments T 1: control, without weed control, T 2: control, with weed control, CH: herbicide rye, C R: rolled rye, CV H: herbicide vetch rye, CV R: rolled vetch rye. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Different letters in each column within each season indicate significant statistical differences ($p < 0.10$).

Figura 2: Efecto de los tratamientos sobre el número de hojas verdes por plantas (NHV) en plena floración-fructificación, para la primera temporada a) y segunda temporada b). Para los tratamientos T 1: testigo, sin control de malezas, T 2: testigo, con control de malezas, CH: centeno herbicida, C R: centeno rolado, CV H: centeno vicia herbicida, CV R: centeno vicia rolado. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Letras diferentes en cada columna dentro de cada temporada indican diferencias estadísticas significativas ($p < 0,10$).

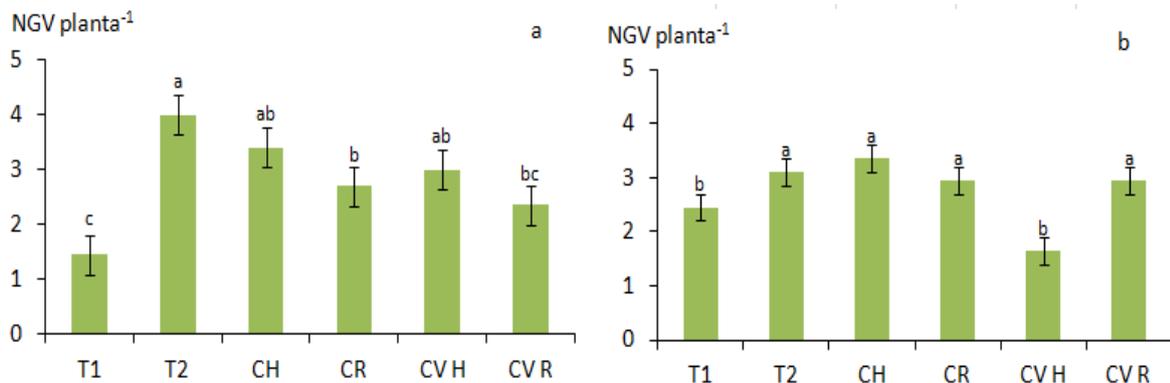


Figure 3: Effect of the treatments on the number of green ramifications per plant (NGV) in full bloom-fruiting for the first season a) and second season b). For treatments T 1: control, without weed control, T 2: control, with weed control, CH: herbicide rye, C R: rolled rye, CV H: herbicide vetch rye, CV R: rolled vetch rye. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Different letters in each column within each season indicate significant differences ($p < 0.10$).

Figura 3: Efecto de los tratamientos sobre el número de guías verdes por plantas (NGV) en plena floración-fructificación para la primera temporada a) y segunda temporada b). Para los tratamientos T 1: testigo, sin control de malezas, T 2: testigo, con control de malezas, CH: centeno herbicida, C R: centeno rolado, CV H: centeno vicia herbicida, CV R: centeno vicia rolado. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Letras diferentes en cada columna dentro de cada temporada indican diferencias significativas ($p < 0,10$).

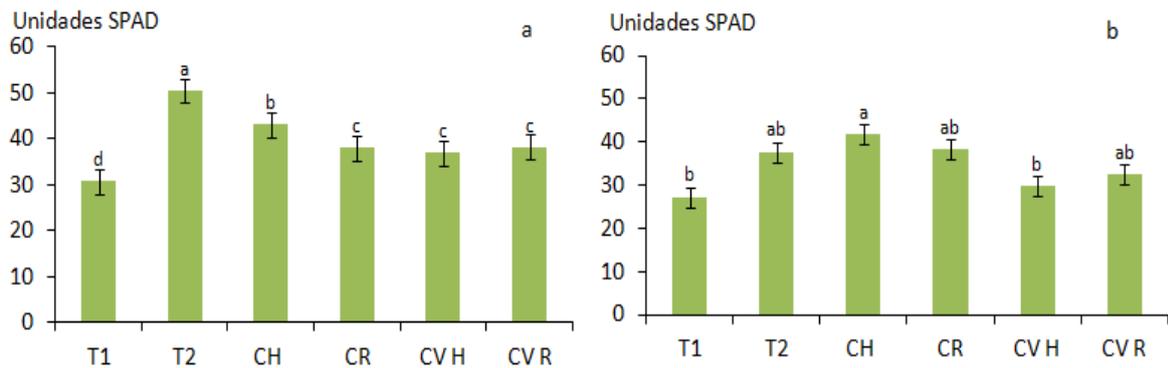


Figure 4: Effect of the treatments on the leaf greenness index (IVH), measured through SPAD Units, in flowering-fruiting for the first season a) and second season b). For treatments T1: control, without weed control, T2: control, with weed control, CH: herbicide rye, C R: rolled rye, CV H: herbicide vetch rye, CV R: rolled vetch rye. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Different letters in each column within each season indicate significant differences ($p < 0,10$).

Figura 4: Efecto de los tratamientos sobre el índice de verdor en hojas (IVH), medido a través de Unidades SPAD, en floración-fructificación para la primera temporada a) y segunda temporada b). Para los tratamientos T1: testigo, sin control de malezas, T2: testigo, con control de malezas, CH: centeno herbicida, C R: centeno rolando, CV H: centeno vicia herbicida, CV R: centeno vicia rolando. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Letras diferentes en cada columna dentro de cada temporada indican diferencias significativas ($p < 0,10$).

3.2. Rendimientos de Frutos de Zapallo:

En general los rendimientos comerciales (REND C) fueron muy dispares y siguieron la misma tendencia que el REND T (datos no presentados) (Figura 5). En este sentido, las plantas desarrolladas bajo CH y CV R fueron los tratamientos de mayor valor de REND C ($10.600 \text{ kg ha}^{-1}$ y 9.200 kg ha^{-1} para la primera y segunda temporada respectivamente), y aquellas desarrolladas bajo T tuvieron el menor REND C (3.200 kg ha^{-1} y 4.200 kg ha^{-1} para la primera y segunda temporada, respectivamente). Los rendimientos logrados por las plantas sobre los tratamientos con CC fueron en promedio de 7.633 kg ha^{-1} y 6.400 kg ha^{-1} para la primera y segunda temporada, respectivamente, siendo similares al REND C obtenido en el tratamiento T 2 de 7.700 kg ha^{-1} y 7.000 kg ha^{-1} . Estos rendimientos son inferiores a los logrados por Della Gaspera (2019) quien obtuvo un rinde de $20.965 \text{ kg ha}^{-1}$ para la misma variedad, en La Consulta, Mendoza, bajo riego.

En la Tabla 3, se puede observar el número de frutos totales (NFTP) y comerciales (NFCP) promedios por planta, para ambas temporadas de estudio, variables que responden directamente con los rendimientos evaluados. En la primera temporada, el NFTP promedio para las plantas bajo los tratamientos T fue 1, en cambio en los tratamientos con CC el promedio arrojó un 50 % más, con un valor de 1,5 NFTP, destacándose estadísticamente CH, CR y CV H. Lo que respecta a NFCP, las plantas que se desarrollaron bajo el T 1 lograron 0,5 frutos por planta, tuvo una merma del NFTP del 52%, sin embargo, aquellas plantas bajo tratamiento T 2 presentaron una merma de apenas el 9 %. En cambio, la merma registrada en el número de frutos en las plantas bajo los tratamientos con CC tuvo un rango entre 18% y 29% diferenciándose estadísticamente y con el menor valor de merma CH.

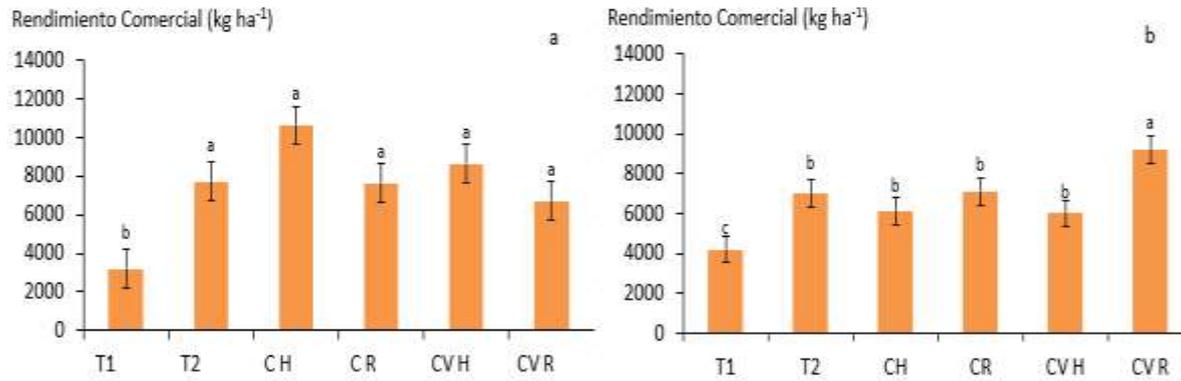


Figure 5: Effect of the treatments on the commercial yield of pumpkin crop for the first season a) and second season b). For treatments T1: control, without weed control, T2: control, with weed control, CH: herbicide rye, C R: rolled rye, CV H: herbicide vetch rye, CV R: rolled vetch rye. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Different letters in each column within each season indicate significant differences ($p < 0.10$).

Figura 5: Efecto de los tratamientos sobre el Rendimiento comercial de cultivo de zapallo para la primera temporada a) y segunda temporada b). Para los tratamientos T1: testigo, sin control de malezas, T2: testigo, con control de malezas, CH: centeno herbicida, C R: centeno rolado, CV H: centeno vicia herbicida, CV R: centeno vicia rolado. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Letras diferentes en cada columna dentro de cada temporada indican diferencias significativas ($p < 0,10$).

Para la segunda temporada, los resultados demostraron en general ser superiores a la primera temporada, destacándose estadísticamente las plantas de zapallo bajo los tratamientos T 2 y CV R con 1,95 y 1,85 fruto por planta. Seguido de CH, CR y CV H con valores de 1,75, 1,55 y 1,35 en NFTP, siendo el tratamiento de menor valor T 1 con 1,3 frutos. Con respecto a NFCP, las plantas que se desarrollaron bajo T 2 tuvieron la mayor merma con el 54 %, es decir 0,9 frutos por planta, T1, mostró la misma tendencia de la temporada anterior con una merma del 50% (0,65 frutos por planta) al igual que CH (0,9 frutos por planta). Con el 37 % de merma presentó CV H (0,85 frutos por planta), siendo los tratamientos que presentaron las menores merma CR y CV R con un valor de 32% (1 y 1,25 fruto por planta, respectivamente) en el NFTP diferenciándose estadísticamente del resto de los tratamientos.

Si bien la segunda temporada superó en general el NFTP en un 20% a la primera temporada, fueron valores muy inferiores a los reportados por Poggi *et al.* (2016) de 3,62 NFTP para la misma variedad y densidad, posiblemente por las condiciones ambientales más propicias de la región de Cuyo y por el mayor aporte de agua que le proveyó el riego gravitacional. En este sentido, Paunero *et al.* (2015), rectifica esta inferioridad en los NFTP, obteniendo valores de 2,63, en el partido de San Pedro (Bs As), utilizando la misma variedad y con una densidad menor (8333 plantas ha^{-1}).

La merma (%) en el número de frutos se expresa en la Tabla 4, donde se puede observar que las plantas que se desarrollaron bajo T1 tuvieron el mayor número de frutos descartados por plantas (NFDP) en la primera temporada con 0,55 frutos descartados por planta, representado por el 82 % verdes y 18 % < 600 g. En cambio, aquellas que se desarrollaron sobre T 2 tuvieron el menor NFDP con tan solo 0,1 frutos por planta siendo únicamente verdes. Con respecto a las plantas desarrolladas sobre los cultivos de CC, CR y CV H, presentaron 0,45 NFDP, siendo 100 % descarte por verdes en CR y 45 % descarte para CV H. El tratamiento

CH presentó 0,3 NFDP (17 % por verdes y 83 % <600 g), CV R, con 40 % verdes y 60 % < 600 g presentó 0,25 NFDP destacándose entre los tratamientos con CC, con el menor valor NFDP. Posiblemente la falta de agua mediante las precipitaciones entre floración y cosecha, etapa considerada como período crítico (Ponce, 2020), influyó negativamente en el NFRT y NFDP, (Tabla 2).

Table 3: Effect of the treatments on the number of total fruits per plant (NFTP) and number of commercial fruits per plant (NFCP) of the pumpkin crop, for the first season and second season. Different letters in each row indicate statistically significant differences ($p < 0.10$). Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Tabla 3: Efecto de los tratamientos sobre el número de frutos totales por planta (NFTP) y número de frutos comerciales por planta (NFCP) de cultivo de zapallo, para la primera temporada y segunda temporada. Letras diferentes en cada fila indican diferencias estadísticas significativas ($p < 0,10$). Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Temporadas	Variables	T1	T2	CH	CR	CV H	CV R
Primera	NFTP	1,05 b	1,10 b	1,70 a	1,55 a	1,65 a	1,10 b
	NFCP	0,50 c	1,00 b	1,40 a	1,10 b	1,20 b	0,85 b
Segunda	NFTP	1,30 b	1,95 a	1,75 a	1,55 ab	1,35 b	1,85 a
	NFCP	0,65 b	0,90 ab	0,90 ab	1,05 a	0,85 b	1,25 a

Los resultados de la segunda temporada, demuestran que hubo plantas de zapallo con mayor NFDP, en todos los tratamientos evaluados, destacándose aquellas plantas que se desarrollaron en T 2 como el tratamiento con mayor NFDP (1,05), representados con el 57 % de frutos < 600 g, seguido por CH 0,85 NFDP, con 76 % de frutos verdes, T 1 con 0,65 NFDP con 54 % de los frutos verdes, CV R presentó 0,6 NFDP con el 50% de los frutos verdes, con respecto a CR y CVH presentaron 0,5 NFDP, representado por 76% y 50% frutos verdes. Es probable que el mayor contenido hídrico en el suelo (Tabla 2), haya permitido obtener mayor NFRT pero también mayor NFDP, las precipitaciones más tardías y las bajas temperaturas de fin de ciclo, podrían haber condicionado el normal desarrollo de los frutos.

Para ambas temporadas, el NFDP estuvo representado en general por frutos verdes, y en menor medida por frutos maduros < 600 g., siendo estos valores inferiores a los reportados por Ayastuy *et al.* (2010).

Tabla 4: Proporciones del número de frutos descartados por planta (NFD) del cultivo de zapallo para la primera y segunda temporada. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Table 4: Proportions of the number of discarded fruits per plant (NFD) of the pumpkin crop for the first and second season. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Temporadas	Variables	T1	T2	CH	CR	CV H	CV R
Primera	Verdes	0,45	0,10	0,05	0,45	0,20	0,10
	< 600 g.	0,10	0,00	0,25	0,00	0,25	0,15
Segunda	Verdes	0,35	0,45	0,65	0,35	0,25	0,30
	< 600 g.	0,30	0,60	0,20	0,15	0,25	0,30

3.3. Calidad de Frutos Comerciales de Zapallo:

La tasa de crecimiento de los frutos puede ser afectada por la influencia propia de la planta (hormonas, stress, desarrollo) y por factores ambientales, como la alta radiación, incrementando la provisión de asimilados que resulta en un mayor número y tamaño de las células (Wein 1997 b).

Según el Protocolo de calidad para zapallo Anco de la SAGPyA (2006), el tamaño del zapallo es uno de los estándares de calidad, el cual se determina fundamentalmente por el peso del mismo. Se lo clasifica en cuatro calibres: S: 600g - 800g, M: 800g - 1200g, L: 1200g - 1500g, y XL: >1500g.

En las evaluaciones realizadas se observó que, para ambas temporadas la mayor proporción de calibres correspondió al S, en todos los tratamientos, salvo CV R para la primera temporada con el 47 % de los frutos S y 53 % correspondiente a frutos M. Sin embargo, en la segunda temporada este mismo tratamiento tuvo frutos de tamaño S, M y L en un 72%, 24% y 4%, respectivamente. Sin embargo, aquellas plantas desarrolladas en T 1 presentó el 100% de los frutos S para ambas temporadas, T 2 y CH fueron tratamientos que tuvieron frutos S y M en ambas temporadas, como también CR (segunda temporada). CV H fue el tratamiento que presentó la mayor heterogeneidad de frutos en ambas temporadas, siendo para la primera temporada de 83%, 9% y 8% y para la segunda temporada de 82%, 12% y 6% para S, M y L respectivamente. En ningún tratamiento se encontraron frutos de tamaño XL (Tabla 5).

Estudios realizados por Ayastuy *et al.* (2010) obtuvieron resultados similares bajo SD, donde el 8% de los frutos correspondió al calibre XL. Luna (2020) utilizando la misma variedad, obtuvo una distribución más homogénea entre los diferentes calibres (12%, 36%, 24% y 28% de los frutos S, M, L y XL, respectivamente) posiblemente debido al efecto del riego complementario.

En general, el consumidor tiene preferencia por un zapallo comercializable por unidad, sin partir, o en su defecto la mitad del zapallo, siendo el tamaño elegido por el mercado interno correspondiente a calibre S o M. coincidiendo en un 98% de los frutos para ambas temporadas estudiadas. Sin embargo, el tamaño elegido para exportación correspondería a M y L (0,800 a 1,500 kg), aunque también existen nichos de exportación de frutos de tamaño S o menor tamaño (Comunicado personal Della Gaspera, 2022).

Los resultados en relación a las distintas propiedades que reflejan las dimensiones del fruto se presentan en la Tabla 6 a y b. Para la primera temporada, el valor máximo de largo de frutos fue para CR, CV H, CV R, similares a los obtenidos por Ayastuy *et al.*, (2010), con valor promedio de tres temporadas bajo estudio, de 19,5 cm. Paunero (2005) y Della Gaspera (2019) reportaron mayores valores en el largo del fruto de 21,64 cm y 23,0 cm, respectivamente. El menor valor correspondió a T 1 con 16,43 cm. No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre las características de ancho ecuatorial, extremo proximal, parte media y cavidad ecuatorial, con valores promedios de 6,10; 10,07; 1,35 y 5,30, cm, respectivamente. Con respecto a la medida longitudinal de la cavidad seminal, este mismo autor mencionó un valor promedio de 6,9 cm que supera en 0,61 cm en el tratamiento CH y 1,6 cm en T 1. En este sentido, y sumado a la medida ecuatorial de la cavidad seminal, fue menor en todos los tratamientos a los valores (6,5 cm) planteados por Della Gaspera, (2019), además los valores de la medida de la parte media de la cavidad seminal, estuvieron en un rango inferior entre 1,47 cm y 1,24 cm, estimándose así, que el volumen de la cavidad seminal fue en general chico.

Table 5: Percentage distribution (%) of sizes of commercial fruits (S: 600 g - 800 g, M: 800 g- 1200 g, L: 1200 g - 1500 g, XL: >1500 g) for treatments T1: control, without weed control, T2: control, with weed control, CH: herbicide rye, C R: rolled rye, CV H: herbicide vetch rye, CV R: rolled vetch rye. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Tabla 5: Distribución porcentual (%) de calibres de frutos comerciales (S: 600 g - 800 g; M: 800 g- 1200 g, L: 1200 g - 1500 g, XL: >1500 g) para los tratamientos T1: testigo, sin control de malezas, T2: testigo, con control de malezas, CH: centeno herbicida, C R: centeno rolado, CV H: centeno vicia herbicida, CV R: centeno vicia rolado. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020.

Tratamientos	Primera temporada			Segunda temporada		
	(%)			(%)		
	S	M	L	S	M	L
T1	100	0	0	100	0	0
T2	60	40	0	75	25	0
CH	50	50	0	89	11	0
CR	86	10	4	80	20	0
CVH	83	9	8	82	12	6
CVR	47	53	0	72	24	4

En cambio, para la segunda temporada, se encontraron diferencias significativas en el largo del fruto, extremidad proximal y cavidad ecuatorial, entre tratamientos, siendo un promedio de 19,63 cm, 11,89 cm y 4,64 cm respectivamente, destacándose T 2 en el ancho ecuatorial con un valor de 6,81 cm, CVR con un valor de 1,63 en el extremo distal, CVH con un valor de 1,84 cm en la parte media y CH con un valor de 6,45 cm de cavidad longitudinal.

La forma del fruto fue piriforme cilíndrica para el 90 % de los frutos en ambas temporadas, mientras que el 10% tuvo formas entre curvados y piriformes; mejorando su presentación final de la bolsa en red, debido a mejor ubicación de los frutos dentro de la misma.

Con respecto al contenido de sólidos solubles, en ambas temporadas no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. Los rangos obtenidos fueron entre 7,85 y 8,59 °Brix para la primera temporada y entre 8,13 y 8,95 °Brix para la segunda temporada. Estos valores son inferiores a los reportados por Paunero (2005) de 14,87 °Brix, para el mismo cultivar, sin embargo, en su mayoría los resultados de este estudio arrojaron valores superiores a los logrados por Della Gaspera, (2019), con valores de 8,00 °Brix. Este mismo autor, cuantificó un valor promedio de 8,44 °Brix para variedades Cuyano INTA, Dorado INTA, Pluto (Sakata) y Quantum (Sakata); 10,54 °Brix para Paquito INTA y Cok x Cachi (Material experimental del INTA), y 11,67 °Brix para Argentum y Cokena INTA.

Estos resultados demuestran que Frontera INTA es una variedad del grupo de contenidos de SS bajo, comparándolas con las demás variedades existentes en el mercado. Además, los resultados demostraron que los tratamientos con mayores rendimientos no fueron los que presentaron los menores contenidos de SS. Para una óptima calidad, la cosecha debe ser realizada lo más cercano posible al momento de madurez fisiológica del fruto (Bouzo, 2017).

Table 6: Morphological characteristics of the fruits and sugar content according to treatments, for the first season and second season. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020. Different letters in each row indicate statistically significant differences ($p < 0.10$).

Tabla 6: Características morfológicas de los frutos y contenido de azúcar según tratamientos, para la primera temporada y segunda temporada. Santa Rosa, La Pampa, Argentina, 2020. Letras diferentes en cada fila indican diferencias estadísticas significativas ($p < 0,10$).

Temporada	Características (cm)	T1	T2	CH	CR	CV H	CV R	Cv
<u>Primera</u>	Largo	6,43 b	19,03 ab	18,38 ab	19,75 a	19,25 a	19,65 a	16,77
	Ancho ecuatorial	5,69 a	6,38 a	6,19 a	5,91 a	6,11 a	6,35 a	27,46
	Extremo proximal	9,03 a	10,28 a	9,60 a	10,55 a	9,68 a	11,3 a	31,42
	Extremo distal	1,13 b	1,27 ab	1,27 ab	1,40 ab	1,47 a	1,44 ab	30,35
	Parte media	1,24 a	1,39 a	1,24 a	1,37 a	1,47 a	1,44 a	29,96
	Cavidad ecuatorial	5,03 a	5,15 a	5,57 a	5,18 a	5,36 a	5,55 a	20,13
	Cavidad Longitudinal	5,30 b	6,20 ab	6,29 a	6,09 ab	5,68 ab	5,88 ab	19,6
<u>Segunda</u>	Largo	20,10 a	19,38 a	20,45 a	19,90 a	17,80 a	20,15 a	25,91
	Ancho ecuatorial	5,16 b	6,81 a	6,21 ab	6,29 ab	6,09 ab	5,75 ab	23,94
	Extremo proximal	12,5 a	11,41 a	11,98 a	12,42 a	11,00 a	12,05 a	38,35
	Extremo distal	1,43 ab	1,27 b	1,32 ab	1,41 ab	1,33 ab	1,63 a	30,91
	Parte media	1,42 b	1,62 ab	1,67 ab	1,73 ab	1,84 a	1,67 ab	23,70
	Cavidad ecuatorial	4,61 a	4,75 a	4,59 a	4,63 a	4,90 a	4,38 a	18,38
	Cavidad Longitudinal	5,5 ab	6,04 ab	6,45 a	5,75 ab	5,32 b	5,58 ab	22,79

4. Conclusiones

Las plantas que se desarrollaron sobre los tratamientos con CC y T 2, presentaron los mayores valores de NHV, NGV, LGV y IVH logrando una excelente cobertura de la cama de siembra. Los rendimientos comerciales, resultaron lógicos y aceptables para los sistemas de bajo costo de insumos y de secano en los que se desarrolló la experiencia. Los mayores REND C se encontraron en C H y CV R, para la primera y segunda temporada respectivamente. Se destaca que la forma del fruto, no fue afectado negativamente por la implementación de los CC como antecesor del cultivo de zapallo. Además, en lo que respecta al tamaño, los CC también incidieron positivamente en los tamaños S y M, siendo los calibres de frutos que más prefiere el mercado interno.

5. Conflicto de intereses

Los autores declaran que este trabajo no presenta conflicto de intereses.

6. Bibliografía

- Arima, H. K.; Rodríguez-Amaya, D. B. (1990). Carotenoid composition and vitamin A value of squash and pumpkin from northeastern Brazil. *Arch Latinoam Nutr* 40:284-292.
- Ayastuy, M. E., Rodríguez, R. A. & Elisei, V. R. (2010). Producción orgánica de zapallo Anquito bajo diferentes prácticas culturales en la región de Bahía Blanca. *Rev. Horticultura Argentina*.
- Bouzo, C. (2017). Cucurbitáceas Aspectos generales de la fisiología de las Cucurbitáceas. Unidad 3. *The Physiology of Vegetable Crops*. 672 pp. Wien, H.C. 1997, 672 pp.
- Castagnino, A. M.; Della Gaspera, P. G.; Mondini, S.; Rosini, M. B.; Díaz, K. E. (2015). Evaluación del rendimiento de Zapallos Anco (*Cucurbita moschata Duch.*), en el centro de la Provincia de Buenos Aires. XXXVIII Congreso Argentino de Horticultura (ASAHO).
- Baigorria, T., Alvarez, C., Cazorla, C., Belluccini, P., Aimetta, B., Pegoraro, V., Boccolini, M., Conde, B., Faggioli, V., Ortiz, J. & Tuesca, D. (2019). Impacto ambiental y rolado de cultivos de cobertura en producción de soja bajo siembra directa. *Cienc. Suelo* 37, 355-366.
- Creamer, N. G., Bennett, M. A., Stinner, B. R., Cardina, J. & Regnier, E. E. (1996). Mechanisms of weed suppression in cover crop based production systems. *Hortscience*, 31, 410-413.
- D'Amico, J. P., Varela, P. & Bellacomo, M. (2016). Labranza cero y fertirriego por goteo en la producción de zapallo anquito: análisis de la eficiencia en el uso de los principales recursos. 20 pp. Ed. INTA 2016. Informe técnico N° 49. ISSN: 0328-3399.
- Della Gaspera, P. (2019). Rendimiento y calidad de frutos de zapallo "anquito" (*Cucurbita moschata*) en Mendoza. En Convenio de vinculación tecnológica inta – tsukasa shoji s.a. Informe técnico 2018-2019.
- Della Gaspera, P. (2018). Perspectivas para el cultivo de zapallo en Argentina. En Boletín de frutas y hortalizas / convenio INTA – CMCBA N°84. <http://www.mercadocentral.gob.ar/>.
- Della Gaspera, P. (2013). Manual del cultivo de Zapallo Anquito (*Cucurbita moschata Duch.*). Estación Experimental Agropecuaria La Consulta. Ediciones INTA. ISSN: 978-987-521-465-1. 175 pp.
- Della Gaspera, P. (2008). Rendimiento y Calidad de frutos de zapallo anquito (*Cucurbita moschata*) en Mendoza. XXXI Congreso Argentino de Horticultura. *Horticultura Argentina*, 27, 64.
- Della Gaspera, P. & Rodríguez, R. (2013). El género Cucurbita. En: Della Gaspera, P. Manual del cultivo de Zapallo Anquito (*Cucurbita moschata Duch.*). 175 pp. Ediciones INTA. ISSN: 978-987-521-465-1.
- de Escalada Pla, M. F. (2006). Caracterización, procesamiento y optimización del aprovechamiento industrial de la calabacita *Cucurbita moschata Duchensne ex poiret*.
- Di Rienzo, J. A., Casanoves, F., Balzarini, M. G., Gonzalez, L., Tablada, M. & Robledo, C. W. (2017). Infostat, versión 2021, Grupo Infostat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <http://www.infostat.com.ar>.
- Duval, M. E., Capurro, J. E., Galantini, J. A. & Andriani, J. M. (2015). Utilización de cultivos de cobertura en monocultivo de soja: efectos sobre el balance hídrico y orgánico. *Cienc. Suelo*, 33, 247-261.
- Fernández, R., Quiroga, A., Noellemeyer, E., Funaro, D., Montoya, J., Hitzmann, B. & Peinemann, N. (2008). A study

- of the effect of the interaction between site-specific conditions, residue cover and weed control on water storage during fallow. *Agric. Water Manage.* 95: 1028-1040.
- Giacobone, G., Castronuovo, L., Tiscornia, V. & Allemandi, L. (2018). Análisis de la cadena de suministro de frutas y verduras en Argentina. <https://www.ficargentina.org/>.
- Liverotti, O. (2018). Boletín de frutas y hortalizas / convenio INTA – CMCBA N°84. <http://www.mercadocentral.gob.ar/>.
- Luna, S. A., Bazán, P. L., Castagnino, A. M., Díaz, K., Escudero, A. S., Sturba, L., Guisolis, A. & Marina, J. (2020). Productividad de Cucurbita moschata mediante dos sistemas de inicio, en Villa Mercedes, San Luis, Argentina. *Rev. Horticultura Argentina*. ISSN 1851-9342 (edición on line).
- Paunero, I., Gabilondo, J. & Budde, C. (2015). Rendimientos y calidad en zapallo anquito en la campaña 2014 – 2015. En: <https://inta.gob.ar/>.
- Paunero, I. (2005) Cultivo intensivo de zapallo anquito (*Cucurbita moschata* Duch.) en el noreste bonaerense. <https://inta.gob.ar/>.
- Poggi, L.; Gaviola J. y Della Gaspera, P. (2016). Efecto de la modalidad de siembra sobre la producción comercial de frutos y semillas en zapallo Anco. *Horticultura Argentina* 35 (86): Ene.-Abr. 2016. ISSN de la edición on line 1851-9342.
- Ponce, J. P. (2022). Efecto del Cultivo de Cobertura sobre la Productividad de Zapallo Anco (*Cucurbita moschata* Duch ex poiret.) en la Región Semiárida Pampeana (Tesis de Maestría) para obtener el título de Magister en producción agropecuaria en regiones semiáridas, Facultad de Agronomía, UNLPam. 106 p.
- SAGPyA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos). (2006). Protocolo de calidad para zapallo Anco en “Sello Alimentos Argentinos - elección natural”, Resolución SAGPYA N° 634/2006. <http://www.alimentosargentinos.gov.ar/>.
- Teasdale, J. R. (1996). Contribution of covers crops to weed management in sustainable agricultural systems. *J. Prod. Agric.* 9, 475–479.
- Varela, P. & D’Amico, J. P. (2018). Intensificación productiva mediante el intercultivo trigo – zapallo: estudio exploratorio en el valle bonaerense del Río Colorado. ISSN 0328-3399 Informe técnico de la EEA H. Ascasubi N° 57.
- Walters, S. (2011). Weed management systems for no-till vegetable production. INTECH open acces. 24 pp.
- Wien, H. C. (1997 a). Transplanting. In *The physiology of vegetable crops*, Cap. 2, pp. 37-67. CAB International Publishing, Wallingford, Inglaterra.
- Wien, H. C. (1997 b). The cucurbits. Cucumber, melon, squash and pumpkin. In *The physiology of vegetable crops*, Cap. 9, pp. 345 – 386. CAB International Publishing, Wallingford, Inglaterra.
- Horticultura Argentina es licenciado bajo Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 2.5 Argentina.