

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

COMPORTAMIENTO DE VARIEDADES AUTÓCTONAS DE TOMATE EN FIBRA DE COCO BAJO INVERNADERO.

AÑO: 2020

CÓDIGO PROYECTO: 20CTP1_10

Área:	HORTICULTURA
Ubicación:	Torre-Pacheco (Murcia)
Coordinación:	Plácido Varó. CIFEA Torre Pacheco
Autores:	Ricardo Gálvez y Joaquín Navarro, CIFEA Torre Pacheco
Duración:	Enero - Julio 2020
Financiación:	Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020



“Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en las zonas rurales”

Contenido

1. RESUMEN.	3
2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.	4
3. MATERIAL Y MÉTODOS.	5
3.1. Parcela demostrativa y variedades ensayadas.....	5
3.2. Ubicación del proyecto y superficie.	6
3.3. Características del cultivo.	6
3.4. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado. ...	8
3.5. Riegos y abonados.....	10
3.6. Tratamientos fitosanitarios.....	10
3.7. Análisis realizados. Análisis foliar.....	10
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	12
4.1 Parámetros y controles realizados.....	12
4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc.....	13
4.3. Descripción vegetativa y del fruto de cada cultivar.	19
4.4 Problemas fitopatológicos del cultivo.....	36
5. CONCLUSIONES.	37
6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.	37

1. RESUMEN.

Con este ensayo se pretende conocer el comportamiento de diferentes tipos de tomate autóctono, procedente del banco de germoplasma del IMIDA (BAGERIM) y del CIFEA de Torre-Pacheco, para consumo en fresco, cultivados sobre fibra de coco en invernadero sin calefacción, entre los meses de enero y julio. Se pretende evaluar el comportamiento de dieciséis cultivares de tomate de diferentes tipos “Cherry”, “Pera”, “Redondos” y “Acostillados”.

Para la realización del ensayo se utiliza un invernadero de 23 x 16 m, multitúnel de 4 m de altura a la canal. Con cubierta de polietileno térmico de 800 galgas.

Se siembra en semillero a mediados de noviembre de 2019, la plantación se realiza el 9 de enero de 2020, sobre tablas de fibras de coco reutilizadas, provenientes de un cultivo anterior de melón. El suelo está cubierto por malla anti hierbas de color verde.

Para el aporte de la fertirrigación, se utilizan goteros de botón autocompensantes netafin de 4 lt/h-1, con micro tubo y piqueta a cada planta.

Se evalúa el comportamiento de 16 cultivares de tomate de diferentes tipos: cherry, pera, redondos y acostillados. Todos los cultivares son de porte indeterminado y se podan a una guía, entutorándolas con carretes de hilo de rafia a un emparrillado de alambre dispuesto a 3,5 m de altura.

Para la toma de datos se muestrean 10 frutos de 5 plantas de cada variedad, de los que se determina: peso, forma, color, grados brix, número de frutos por racimo, número de carpelos, textura de la pulpa y sabor. También las características vegetativas de los cultivares: vigor, foliolos, racimos, fisiopatías y aspecto general de la planta.

La recolección comienza a finales de abril, de forma escalonada, dada la diversidad de cultivares, siendo los tipos cherry los más precoces. Se da por finalizada la recolección a finales de junio de 2020.

Destacamos entre los cultivares tipo cherry, el tomate Amarillo (Lyco 220) por su vigor y dulzor de los frutos 9,4º brix, pero es poco firme, seguido del Huevo de paloma pequeño (Lyco 58), por su firmeza y sabor.

Del tipo aperado destaca por su tamaño corazón de Buey (CIFEA) y el tomate de la Vega (Lyco 213) por su sabor.

En cuanto a los cultivares gruesos asurcados, destaca por sabor el Muchamiel CIFEA y Rosa de la Arboleja (Lyco 190), por su sabor.

Entre los cultivares lisos, destaca el Flor de Baladre de Espinardo (Lyco 168) y CIFEA, así como el tomate de la Vega (Lyco 204), por su tamaño, peso y sabor.

De los cultivares lisos redondos, destaca el bola negra (Lyco 125) por tamaño, color y sabor, aunque muestra ligero blossom.

Siguen mostrando buena adaptación los cultivares a las condiciones de cultivo sin suelo e invernadero, por lo que nos anima a seguir con futuros ensayos, repitiendo los cultivares con mejores resultados e incorporando nuevos cultivares, procedentes del banco de germoplasma BAGERIM.

2. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

El tomate es un cultivo de gran importancia para la Región de Murcia, siendo la zona de Mazarrón y Águilas las principales productoras de esta hortaliza. En el resto de la Región es poco cultivado, tanto al aire libre como bajo invernadero.

En el CIFEA de Torre Pacheco se imparte el ciclo formativo de grado medio de Técnico en Agropecuaria y Grado superior de Paisajismo y Medio Rural, así como, varios cursos de formación para el empleo, para técnicos de empresa, autónomos, agricultores y personas interesadas del sector agrario. Por ello consideramos conveniente realizar este ensayo demostrativo, del comportamiento de 16 cultivares de tomate de variedades autóctonas de diferentes tipos, en cultivo semihidropónico de fibra de coco, en las condiciones climáticas del Campo de Cartagena, con el fin de que los alumnos, técnicos y agricultores puedan comprobar el comportamiento y calidad de diferentes cultivares de tomate autóctono.

Para la toma de datos se muestrean cinco plantas por cultivar, de las cuales se recolectan 10 frutos para determinar: peso, forma, color, grados brix, número de frutos por racimo, número de carpelos, textura de la pulpa y sabor. Se determinan también las características vegetativas: vigor, foliolos, racimos, fisiopatías y aspecto general de la planta.

Se trata de dar información sobre el comportamiento agronómico, productivo y calidad del fruto de los diferentes cultivares de tomate, procedente de semilla autóctona, del banco de germoplasma del IMIDA (BAGENIM), para evitar su desaparición y comprobar sus cualidades y calidad. Al ser el Campo de Cartagena una zona con bajo índice de superficie cultivada de tomate, la producción podría tener cabida en los mercados locales.

Puede ser alternativa de alguna explotación al cultivo al pimiento, por su cercanía al mercado local y la baja cantidad de tomate de estas características puesto a la venta.

Se pretende realizar el cultivo de una veintena de variedades tradicionales de tomate en cultivo hidropónico con el objeto de conocer mejor su comportamiento agronómico y aptitud comercial, así como las que más gustan a los consumidores, materializado en una cata, si las condiciones sanitarias lo permiten.

Se pretende seguir profundizando en el comportamiento varietal de diversos tipos de tomate autóctono para fresco, en cultivo hidropónico sobre fibra de coco, en invernadero

3. MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1. Parcela demostrativa y variedades ensayadas.

El ensayo consiste en una parcela de demostración, donde se analiza el comportamiento de una veintena de variedades de porte indeterminado de diversos tipos de tomate autóctono de la Región de Murcia, del tipo canario, grueso, pera, cherry, etc., en un invernadero sobre tablas de fibra de coco. El periodo de cultivo será de enero a julio, con desarrollo en semillero desde noviembre.

Tabla nº 1.- Croquis de plantación.

CROQUIS CULTIVARES DE TOMATE 2020

PLANTA DE ACCUOPONIA										
	C N A R A N	C E B R A L I N	B O L A N E G R A	L Y C O	M U C H A M I E L	F L O R M U	L Y C O	R O S A D E L A A R B O L E J A	M U C H A M I E L	C O R A Z O N
	C H E R R Y	C H E R R Y	1	2 8 2	C I F R	4 4	2 5 4			B U E
	A M A R I L L O	H U E V O	T O M A T E	L Y C O	C O R A Z O N	D E	D E	L Y C O	F D E	F L O R
		P A L O M A	D E	2 5 4	B U E	M E S A	L A V E G A		B A L A D R E	D E
			C O L			2	2 0 4	2 8 2	E S P I N A R D O	B A L A D R E

3.2. Ubicación del proyecto y superficie.

El ensayo se ubica en el CIFEA de Torre Pacheco, en el Polígono 19 parcela 9000.



Plano del CIFEA de Torre Pacheco

La superficie ocupada por el ensayo ha sido de 240 m².

3.3. Características del cultivo.

El cultivo se ha realizado en un invernadero frío, tipo multitúnel de 23 x 16 m, con altura lateral bajo canal de 4 metros y máxima cenital de 4,5 metros. Ventilación cenital y lateral. Paramentos laterales de policarbonato y cubierta de polietileno de 800 galgas.

Superficie total del suelo cubierta de malla anti hierbas de color verde opaca a la luz y permeable al agua.

El sustrato empleado en semihidroponía son tablas de fibra de coco reutilizada, utilizadas el año anterior para un cultivo de pimiento. Las tablas se colocan sobre canales de poliespan, recubiertos de una lámina de polietileno que conduce el agua del drenaje sobrante que no aprovechan las plantas a un canal de desagüe que desemboca en un depósito acumulador.

El semillero se realizó en Semilleros El Jimenado a mediados de noviembre de 2019. La heterogeneidad de las variedades, provocó mermas en algunos cultivares, aunque hubo representación de todas aunque con diferencias en el tamaño y sistema radicular. Una vez trasplantadas, el enraizamiento fue bien y el crecimiento, normal.

La disposición de las tablas de fibra de coco, de 1 metro de longitud, en la superficie del invernadero es la siguiente: filas pareadas con separación de 0,5 m entre ellas, y pasillos de 1, 25 m., entre filas, completándose un total de 10 filas.

Se disponen 3 plantas por tabla de fibra de coco.

Cultivar	Código	Tipo
Huevo Paloma Pequeño	Lyc0 58	Cherry rojo
Tomate Amarillo	Lyc0 220	Cherry amarillo
Tomate Naranja	Lyc0 85	Cherry amarillo/naranja
CebraLin	Semilla CIFEa	Cherry listado
Tomate de mesa	Lyc0 213	Liso, mediano aperado
Tomate pera	Lyc0 254	Liso, mediano aperado
De la Vega	Lyc0 204	Liso, mediano aperado
Corazón de Buey	Semilla CIFEa	Grueso acostillado aperado
Tomate grueso	Lyc0 282	Grueso, acostillado
Muchamiel	Semilla CIFEa	Grueso, acostillado
Rosa de la Arboleja	Lyc0 190	Grueso con hombros
Flor de Baladre	Semilla CIFEa	Grueso con hombros
Flor de Baladre de Espinardo	Lyc0 168	Grueso con hombros
Flormu	Lyc0 44	Grueso liso
Tomate Bola Negra	Lyc0 125	Mediano, liso y oscuro
Tomate de colgar	Lyc0	Mediano, redondo

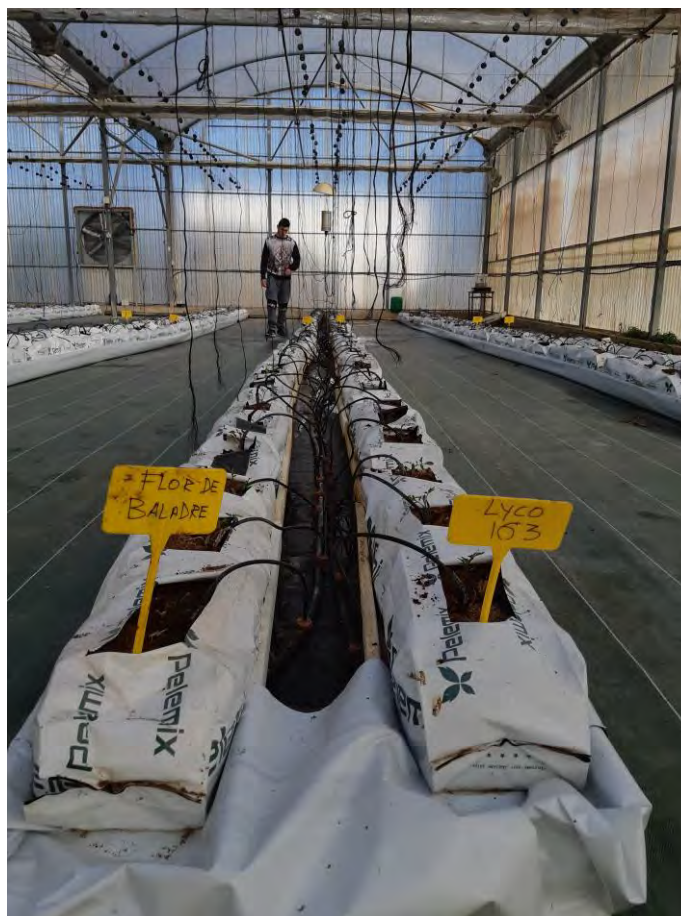
Tabla de cultivares utilizados en el ensayo.

3.4. Preparación suelo, marco y densidad de plantación. Sistema de formación y/o entutorado.

Indicar

La plantación se realiza en 10 líneas de tablas de fibra de coco, dispuestas dos a dos, con una separación cada dos filas de 1,5 m., y 0,5 m. entre las filas, con tres plantas por tabla, lo que da una densidad de plantación de 30.000 plantas/hectárea.

El trasplante se realiza el 9 de enero de 2020, quedando los cultivares de tomate dispuestos según croquis, tabla nº 1.



Plantación en sacos de fibra de coco (09/01/2020)



Aspecto de la plantación (03/02/2020)

Las plantas se conducen a una guía, entutorándolas mediante carrete de hilo de rafia a un emparrillado de alambre dispuesto a 3,5 metros de altura.

Las plantas se despuntan al llegar al emparrillado de alambre que sujeta el hilo de entutorar, sobre los 3,5 metros de altura y entre 7 y 11 racimos por planta, según cultivar.



Destallado de las plantas y aspecto de ramillete de tomates Cherry (14/05/2020)

3.5. Riegos y abonados.

Para el aporte de la fertirrigación, se utilizan goteros de botón autocompensantes de 4 lt/h-1, con micro tubo y piqueta a cada planta.

Se hidratan las tablas antes de la plantación y comienzan los riegos con el trasplante, al principio 2 riegos diarios de 3 minutos, que se van incrementando hasta llegar a 24 riegos de 5 minutos. El aporte de agua diario depende del drenaje (agua de riego no utilizada por la planta y que es drenada), manteniendo este porcentaje entre el 15 y 20.

La CE de salida se ha mantenido entre 2,05 mmhos/cm-2 al principio a 2,99 durante la recolección y el pH entre 5,53 y 6,12.

Se utiliza un cabezal de riego con programador y control de pH y CE, utilizando cuatro tanques para soluciones nutritivas y micro elementos. Los fertilizantes empleados han sido: Fosfato mono potásico, Innitro fluid 27-0-0 + DCD, Innitro fluid DMPP Calcium 15-0-0 + 9,5 CaO., Nitrato potásico, Ácido nítrico y micro elementos. Las soluciones se concentran un 5 %.

3.6. Tratamientos fitosanitarios.

Para la polinización se utilizan abejorros solitarios, utilizando una colmena, implantada el 22 de febrero de 2020.

Se han utilizado dos sublimadores de azufre durante 3 horas al día, entre la 1 y las 4 horas, durante los meses de abril y mayo.

Los tratamientos fitosanitarios realizados han sido:

- Oxamilo al cuello de la planta con mochila (7 de febrero).

Los insectos útiles utilizados, han sido:

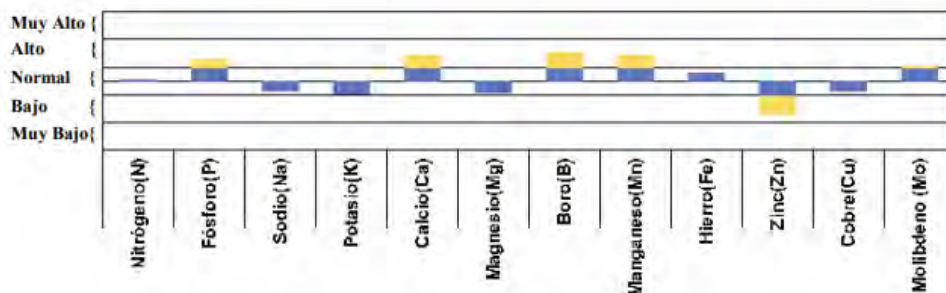
- Suelta de Nesidiocoris, (25 de marzo).
- Colocación de 3 trampas de agua para Tuta revoluta, desde el 13 de abril.

3.7. Análisis realizados. Análisis foliar

Se realizó un análisis foliar a principios de junio de 2020, para determinar el estado nutricional de las plantas, con los siguientes resultados:

Determinaciones (Parameters)	Método (Method)	Unidades (Units)	Resultado (muees seca) (Result) (dried sampl)	Incert. (Uncert.)	LC (LQ)
*Nitrógeno (N)	ALI0035	(%)	4.3	± 0.6	0.08 (%)
*Fósforo (P)	QUI_1000_ICP_MS	(%)	0.79	± 0.16	0.025 (%)
*Potasio (K)	QUI_1000_ICP_MS	(%)	3.65	± 0.73	0.13 (%)
*Calcio (Ca)	QUI_1000_ICP_MS	(%)	5.7	± 1.2	0.13 (%)
*Magnesio (Mg)	QUI_1000_ICP_MS	(%)	0.39	± 0.08	0.13 (%)
*Sodio (Na)	QUI_1000_ICP_MS	(%)	0.24	± 0.05	0.13 (%)
Boro (B)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	118	± 19	3.0 (mg/kg)
Manganeso (Mn)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	433	± 69	1.0 (mg/kg)
*Hierro (Fe)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	165	± 33	2.0 (mg/kg)
Zinc (Zn)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	24.4	± 4.6	2.0 (mg/kg)
Cobre (Cu)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	8.9	± 1.7	1.0 (mg/kg)
Molibdeno (Mo)	QUI_1000_ICP_MS	(mg/kg)	3.06	± 0.49	0.08 (mg/kg)

1.- NIVELES.



2.- ESTADO DE LOS MACROELEMENTOS.

Presentan desequilibrio con niveles por encima de los óptimos en: Fósforo(P), Calcio(Ca).

MACRONUTRIENTE	NIVELES OPTIMOS (% S.M.S.)	NIVEL EN HOJA
Nitrógeno (N)	3.50 - 5.00	NORMAL
Fósforo (P)	0.35 - 0.75	ALTO
Potasio (K)	3.50 - 6.30	NORMAL
Calcio (Ca)	2.00 - 4.00	ALTO
Magnesio (Mg)	0.35 - 0.80	NORMAL
Sodio (Na)	< 2.00	NORMAL
Cloruros		
Azúfre (S)		

3.- ESTADO DE LOS MICROELEMENTOS.

Presentan desequilibrio con niveles por encima de los óptimos en: Boro(B), Manganeso(Mn), Molibdeno (Mo).
Presentan desequilibrio con niveles por debajo de los óptimos en: Zinc(Zn).

MICRONUTRIENTE	NIVELES OPTIMOS (ppm S.M.S.)	NIVEL EN HOJA
Boro (B)	30 - 80	ALTO
Manganeso (Mn)	100 - 300	ALTO
Hierro (Fe)	50 - 200	NORMAL
Zinc (Zn)	35 - 100	BAJO
Cobre (Cu)	7 - 20	NORMAL
Molibdeno (Mo)	0.3 - 3	ALTO

El resultado del análisis da niveles normales en general tanto de micro como de macronutrientes, siendo especialmente alto en calcio por el incremento del abonado para corregir el Blossom.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1 Parámetros y controles realizados.

Se evalúa el comportamiento de 17 cultivares de tomate, tomando muestras de 5 plantas. Para realizar la descripción de los cultivares, se han tenido en cuenta los siguientes parámetros:

PLANTA	HOJA	RACIMO	FRUTO ASPECTO	FRUTO CARACTERISTICAS
Vigor Aspecto	Tacto Color Foliolos Fisiopatías	Forma Bifurcaciones Frutos	Color Hombros Forma Peso D-Ecuatorial D-Cenital Relación DE/DC	Grados Brix Firmeza Textura pulpa Semillas Carpelos Grosor carpelar Fisiopatías Sabor

Se recolectaron muestras de frutos entre 3 y 4 racimo, para determinar las características de los frutos.

El tamaño de la muestra para sacar los diámetros y el peso, ha sido de 10 frutos por cultivar. La descripción de las variedades se ha realizado de forma visual.



Recolección por variedades para su evaluación (07/05/2020)

4.2 Resultados: producción, calidad, rentabilidad, etc.

En la siguiente foto se muestran los frutos de los diferentes cultivares:



En la tabla nº 2, se describe la planta de cada cultivar, teniendo en cuenta el vigor de la misma y su aspecto, en cuanto a la disposición de las hojas y volumen de las mismas. Esto nos indica el grado de aireación por la proximidad y cantidad de las hojas, parámetro de importancia para la aireación y entrada de luz a la planta.

VARIEDADES CHERRY	VIGOR	ASPECTO
HUEVO PALOMA PEQUEÑO	Alto	Denso
AMARILLO L 220	Muy alto	Menos denso
NARANJA	Alto	Aireado
CEBRALIN	Medio-alto	Aireado

VARIEDADES APERADAS	VIGOR	ASPECTO
LYCO 254	Alto	Aireado
T. DE MESA L 213	Alto	Denso, muy compacto
CORAZON DE BUEY CIFEA	Alto	Menos denso y compacto

VARIEDADES GRUESAS ACOSTILLADAS	VIGOR	ASPECTO
MUCHAMIEL CIFEA	Alto	Menos denso
LYCO 282	Medio	Aireado
ROSA DE LA ARBOLEJA	Alto	Denso

VARIETADES LISAS	VIGOR	ASPECTO
FLOR DE BALADRE CIFEA	Alto	Denso
FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO L 168	Medio-alto	1º Tercio denso
DE LA VEGA L 204	Medio	Denso
BOLA NEGRA L 125	Medio	Aireado
DE COLGAR	Alto	Compacto
FLORMU L 44	Alto	Aireado

Tabla 2.- Descripción de la planta por cultivares. En el aspecto, se hace referencia a la disposición y cantidad de foliolos.

En la tabla nº 3, se describe la hoja, teniendo en cuenta el número de foliolos, color, tacto y posibles incidencias fisiológicas o de otro tipo.

VARIETADES CHERRY	TAMAÑO	TACTO	COLOR	FOLIOLOS	FISIOPATÍAS
HUEVO DE PALOMA PEQUEÑO	Grande	Coriáceo	Verde oscuro	Peciolados	Ligera
AMARILLO L 220	Grande	Suaves	Verde claro	Subdivididos	Moteado
NARANJA L 85	Mediana	Menos suave	Verde	Muy peciolado	No
CEBRALIN	Pequeña	Coriáceo	Verde oscuro	Peciolado y subdivididos	Epinastia

VARIETADES APERADAS	TAMAÑO	TACTO	COLOR	FOLIOLOS	FISIOPATÍAS
CORAZÓN DE BUEY CIFEA	Grandes	Suaves	Verde claro	Muy peciolados	No
LYCO 254	Mediana	Suaves	Verde	Peciolados	No
DE MESA L 213	Mediana	Suaves	Verde	Poco peciolados	No

VARIETADES ACOSTILLADAS	TAMAÑO	TACTO	COLOR	FOLIOLOS	FISIOPATÍAS
MUCHAMIEL CIFEA	Grande	Algo coriácea	Verde claro	Abundantes y subdivididos	Epinastia

LYCO 282	Pequeño	Suave	Verde	Subdivididos	No
ROSA DE LA ARBOLEJA L 190	Mediana	Suave	Verde	Peciolados y subdivididos	No

VARIETADES LISAS	TAMAÑO	TACTO	COLOR	FOLIOLOS	FISIOPATÍAS
FLOR DE BALADRE CIFEA	Grande	Suaves	Verde claro	Peciolados	Ligera
FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO L 168	Grande	Suaves	Verde claro	Muy peciolados, subdivididos y abundantes	No
BOLA NEGRA L 125	Mediana	Suave	Verde oscuro	Peciolado y subdividido	No
DE COLGAR	Grande	Suave	Verde claro	Peciolado	No
DE LA VEGA L 204	Pequeño	Suaves	Verde claro	Peciolados	No
FLORMU L 44	Grande	Suave	Verde claro	Peciolada	No

Tabla 3.- Descripción de las hojas.-

En la tabla nº 4, se describen los racimos, en cuanto a su forma, número de frutos, bifurcaciones, que aparecen principalmente en los cultivares cherry.

VARIETADES CHERRY	FORMA	BIFURCACIONES	FRUTOS RACIMO
HUEVO PALOMA PEQUEÑO L 58	Espiga ramificada	2-3	35-40
AMARILLO L 220	Espiga ramificada	3-4	35-45
NARANJA L 85	Espiga ramificada	1-2	12-15
CEBRALIN L 124	Espiga	No	10-15

VARIETADES APERADAS	FORMA	BIFURCACIONES	FRUTOS RACIMO
CORAZÓN DE BUEY CIFEA	Racimo	2-3	8-10
DE MESA L 213	Espiga	No	5-8

LYCO 254	Espiga	No	5-7
----------	--------	----	-----

VARIETADES ACOSTILLADAS	FORMA	BIFURCACIONES	FRUTOS RACIMO
MUCHAMIEL CIFEA	Racimo	2-3	4-6
LYCO 282	Racimo	No	5-6
ROSA DE LA ARBOLEJA L 190	Racimo	2-3	3-5

VARIETADES LISAS	FORMA	BIFURCACIONES	FRUTOS RACIMO
FLOR DE BALADRE CIFEA	Racimo	2-3	4-5
FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO L 168	Racimo	1-2	3-4
BOLA NEGRA L 125	Espiga	No	8-10
DE COLGAR	Racimo	No	5-6
DE LA VEGA L 204	Racimo	No	4-6
FLORMU L 44	Racimo	1-2	6-9

Tabla 4.- Descripción del racimo.



Aspecto de las variedades De la Vega, Flor de baladre y Rosa de la Arboleja (07/05/2020)

En la tabla nº 5, se describe el aspecto del fruto, color, forma, peso, presencia de hombros, diámetro ecuatorial y cenital.

VARIETADES CHERRY	COLOR	HOMBROS	FORMA	PESO GRAMOS	D-ECUATORIAL MM.	D-CENITAL MM.	RELACION DE/DC
HUEVO DE PALOMA PEQUEÑO L 58	Rojo intenso	No	Cilíndrico alargado	13,7	24,5	33	1,34
AMARILLO L 220	Amarillo dorado	Si	Esférica	19,2	29,3	30,2	1,03
NARANJA L 85	Amarillo yema	No	Alargado-mucronado	20,0	22,7	35,4	1,56
CEBRALIN L 124	Verde dorado	No	Esférico	32,0	35,8	36,9	1,03

VARIETADES APERADAS	COLOR	HOMBROS	FORMA	PESO GRAMOS	D-ECUATORIAL L MM.	D-CENITAL MM.	RELACION DE/DC
CORAZÓN DE BUEY	Rojo pálido	Si	Aperado acostillada	218	64,9	65,7	1,01
LYCO 254	Rojo vivo	Si	Aperado	129	54,4	72,5	1,33
DE MESA L 213	Rojo pálido	Si	Aperado	149	63,9	68,8	1,07

VARIETADES GRUESAS ACOSTILLADAS	COLOR	HOMBROS	FORMA	PESO GRAMOS	D-ECUATORIAL L MM.	D-CENITAL MM.	RELACION DE/DC
MUCHAMIEL CIFEA	Rojo Pálido	Si	Aplastada, acostillada	243	78	61,5	0,78
LYCO 282	Rojo verdoso	Si	Aplastada	140	74,2	43,8	0,59
ROSA DE LA ARBOLEJA	Rojo rosado	No	Aplastada	304	90,5	63,3	0,69

VARIETADES GRUESAS LISAS	COLOR	HOMBROS	FORMA	PESO GRAMOS	D-ECUATORIAL L MM.	D-CENITAL MM.	RELACION DE/DC
FLOR DE BALADRE CIFEA	Rosado rosado	No	Aplastada	271	83,1	65	0,78
DE COLGAR	Rojo pálido	Si	Aplastada	126	71,5	52,1	0,72
FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO L168	Rosado rosado	No	Aplastada	343	114	69,6	0,61
DE LA VEGA L 204	Rojo intenso	No	Aplastada	254	87,1	59,2	0,68

VARIETADES MEDIANAS	COLOR	HOMBROS	FORMA	PESO GRAMOS	D-ECUATORIAL L MM.	D-CENITAL MM.	RELACION DE/DC
NEGRO LISO							
BOLA NEGRA L 125	Verde oscuro	No	Esférica	81	45	42,8	0,95
FLOMU LYCO 44	Rojo intenso	No	Esférica aplastada	36	41,1	35,6	0,86

VARIETADES CHERRI	GRADOS BRIX	TEXTURA PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG	SABOR
HUEVO DE PALOMA PEQUEÑO L 58	8,6	Firme, crujiente, densidad media	Patentes	Bicarpelar	3-4	No	3	Agridulce equilibrado
AMARILLO L 220	9,4	Menos crujiente, densidad baja	Patentes	Bicarpelar	4-5	No	2,5	Muy dulce
NARANJA L 85	7,3	Poco firme, crujiente, denso	Patentes	Bicarpelar	5-6	No	2,5	Dulce, algo insulso
CEBRALIN L 124	8,4	Muy crujiente, densidad media	Patentes	Bicarpelar	4-5	No	3,3	Agridulce muy equilibrado

Tabla 5.- Descripción del aspecto del fruto.

En la tabla nº 6, se describen las características de los frutos, grados brix, textura, semillas, número de carpelos, fisiopatías y sabor.

VARIETADES APERADAS	GRADOS BRIX	TEXTURA PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG.	SABOR
CORAZÓN DE BUEY	6,2	Poco Firme, densidad media	Poco patentes	Multicarpelar	7-8	No	3,8	Muy agradable
LYCO 254	4,6	Poco firme	Poco patentes	Tricarpelar	7-8	No	3,0	Algo insípido
DE MESA L 213	6,2	Firme, densa	Poco patentes	Tricarpelar	9-10	No	4,4	Agradable equilibrado

VARIETADES GRUESAS ACOSTILLADAS	GRADOS BRIX	TEXTURA PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG.	SABOR
MUCHAMIEL CIFEA	6,0	Firme	Poco patentes	Multicarpelar	7-8	Ligero Blossom	3,7	Equilibrado, dulce
LYCO 282	4,8	Firme	Patentes	Multicarpelar	4-5	Blossom	3,6	Equilibrado
ROSA DE LA ARBOLEJA	5,7	Firme y abundante	Patentes	Multicarpelar	8-9	No	3,2	Equilibrado ,dulce

VARIETADES GRUESAS LISAS	GRADOS BRIX	TEXTURA PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG.	SABOR
FLOR DE BALADRE CIFEA	6,1	Firme y densa	Poco patentes	Multicarpelar	9-10	No	3,4	Dulce y equilibrado
DE COLGAR	4,4	Firme	Poco patentes	Tricarpelar	8-9	No	3,9	Algo insípido
FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO L 168	6,3	Firme y densa	Poco patentes	Multicarpelar	8-9	No	3,4	Dulce y equilibrado
DE LA VEGA L 204	57,1	Firme y muy densa	Poco patentes	Multicarpelar	7-8	No	4,1	Dulce y equilibrado

VARIETADES PERA	GRADOS BRIX	TEXTURA PULPA	SEMILLA	Nº CARPELOS	GROSOR CARPELAR MM.	FISIOPATIAS	FIRMEZA KG.	SABOR
BOLA NEGRA L 125	7,4	Firme, crujiente, muy densa	Patentes	Tricarpelar	7-8	Algo de blossom	3,8	Muy dulce
FLORMU LYCO 44	7,7	Poco firme	Patentes	Bicarpelar	4-5	No	2,3	Muy dulce

Tabla 6.- Descripción de las características del fruto.

La calidad de los frutos en cuanto a su sabor, forma y producción, ha sido en general buena. La adaptación al sistema de cultivo hidropónico sobre fibra de coco, ha sido desigual, las necesidades de fertirrigación son diferentes entre los cultivares, pudiendo obtener mejor calidad y producción con los aportes específicos para cada cultivar.

En los tipos cherry, el cultivar Amarillo, destaca por su sabor y dulzor, con 9,4º Brix, aunque poco firme de piel, lo que adelanta la madurez en posrecolección.

El resto de cultivares han tienen buen sabor, con diferentes formas y colores lo que le hacen atractivos al consumidor, con buen sabor, entre 7,4 y 8,6º Brix.

En los tipos aperados, ha destacado el Corazón de Buey CIFEA por tamaño y sabor, y el tomate de mesa (Lyco 213), por su consistencia, actitud para conserva y sabor.

Entre los tipos gruesos/acostillados, destaca por su tamaño el Rosa de la Arboleja (Lyco 190), por su color rosado, tamaño y buen sabor, así como el Muchamiel CIFEA por tamaño y sabor, aunque con ligero blossom.

Los de tipo grueso/lisos, como el Flor de Baladre Espinardo (Lyco 168) y CIFEA por el color rosado, sabor y tamaño, así como el tomate de la Vega (Lyco 2014), por su color rojo intenso, tamaño y sabor.

De los cultivares lisos redondos, destaca el bola negra (Lyco 125) por tamaño, color y sabor, aunque muestra ligero blossom y el Flormu (Lyco 44), por su sabor, con 7,4 y 7,7º Brix, respectivamente .

4.3. Descripción vegetativa y del fruto de cada cultivar.

Para la toma de datos se muestrean los frutos de 5 plantas de cada variedad, de los que se mide, el peso, forma, color, grados brix, número de frutos por racimo, número de carpelos, textura de la pulpa y sabor. Se determinan también las características vegetativas de los cultivares: vigor, foliolos, racimos, fisiopatías y aspecto general de la planta.

La recolección comienza a mediados de abril, de forma escalonada, por los diversos tipos y cultivares, siendo los tipos cherry los más precoces, dando por finalizada la recolección a finales de junio.

En las siguientes fotografías se describen cada uno de los cultivares, vegetación y frutos con su foto.

HUEVO DE PALOMA PEQUEÑO LYCO 58

Planta vigorosa, de aspecto compacto, con entrenudos cortos y retorcidos y con tendencia a emitir brotes. Hojas de tamaño grande de unos 50 cm., con nueve folíolos, opuestos, subdivididos y muy peciolados con subfolíolos igualmente peciolados y abundantes de color verde oscuro, coriáceas, con folíolos peciolados y abundantes subfolíolos pequeños.



Frutos en espiga con 2-3 ramificaciones y 35-40 frutos. Fruto de color rojo fuerte, de forma cilíndrica-alargada y con ligero mucrón, sin hombros y peso medio de 11,2 gramos. Bicarpelar, consistente y dulce. Sabor equilibrado. 8-9 Brix.



AMARILLO LYCO 220.

Muy vigorosa de aspecto ventilado, entrenudos muy largos y tallo fino. Hoja de tamaño grande en torno a los 40 cm. Con nueve foliolos subdivididos, peciolados y opuestos, algunos subfoliolos peciolados, suaves al tacto, de color verde claro y ligeramente moteados.



Fruto en espigas bifurcadas con 35-45 unidades. Tomate de color amarillo pálido, de forma esférica, con ligeros hombros verdes, con 9,4 brix, bicarpelar, pulpa poco firme y paredes de 4-5 mm. de grosor. Sabor muy dulce.



NARANJA LYCO 85.

Planta de vigor alto y aspecto ventilado sin fisiopatías aparentes.

Hoja de tamaño mediano-pequeño, unos 25-30 cm., áspera al tacto, color verde poco intenso y siete foliolos alternos muy peciolados y no subdivididos, sin fisiopatías aparentes.



Fruto en espiga con 12-15 frutos. Frutos de color anaranjado, forma cilíndrica alargada, ligeramente apuntados, con peso medio de 14,6 gramos. Carne firme, bicarpelar de pared entre 5-6 mm. de grosor y 7,3 brix. Sabor agradablemente dulce.



CEBRALIN LYCO 124.

Planta de vigor medio-alto y vegetación poco densa. Hoja de tamaño pequeño de entre 30-35 cm., coriácea, con siete foliolos alternos, subdivididos y peciolados de color verde oscuro.



Fruto en espiga simple con 10-15 unidades. Fruto de forma esférica, color verde oscuro, sin hombros, con decoloraciones doradas, con peso medio de 27,1 gramos, bicarpelar, firme, pared de 4-5 mm. pulpa vinosa y sabor agridulce. 8,4 Brix.



CORAZÓN DE BUEY CIFEA.

Planta de vigor alto, aspecto aireado, algo compacto en el tercio inferior. Hojas de tamaño mediano 30-35 cm. Compuesta de nueve foliolos subdivididos y peciolados, alternos, de color verde claro, suaves al tacto y sin aparentes fisiopatías.



Frutos en racimos bifurcados con hasta 8-10 frutos. Fruto de color rojo algo pálido, sin hombros en su madurez, de forma aperada acostillada y peso medio de 169 gramos. Multicarpelar con paredes gruesas de 7-8 mm., y pulpa abundante. Dulce al paladar con 6,2 brix.



DE MESA LYCO 213

Planta vigorosa de vegetación muy densa y compacta. Hoja de tamaño grande entre 45-50 cm., suave al tacto de color verde medio, con siete foliolos alternos, peciolados y poco subdivididos.



Los frutos se presentan en espiga simple con 5-8 unidades. Fruto de color rojo y hombros verdes, de forma aovada-aperada, sin mucrón. Peso medio de 133.3 gramos. Tricarpelar, firme, pulpa densa, buena pared de 9-10 mm.. Sabor equilibrado. 6,2 Brix.



LYCO 254.

Planta de buen vigor y vegetación densa con aspecto compacto. Hojas de tamaño grande, de entre 40-45 cm. con nueve folíolos opuestos, peciolados y subdivididos, con numerosos subfolíolos a lo largo de raquis, tacto coriáceo, color verde claro, con fisiopatías.



Frutos en racimos con 5-7 unidades. Fruto de color rojo con hombros verdes, forma aperada y peso medio de 93,6 gramos. Tricarpelar de pulpa poco densa, pared carpelar gruesa de 7-8 mm.. 4,6 Brix.



MUCHAMIEL CIFEA.

Planta de buen vigor y vegetación menos densa con aspecto aireado. Hojas de tamaño grande, de unos 40 cm. Con siete folíolos alternos, subdivididos y peciolados, de tacto coriáceo, color verde claro.

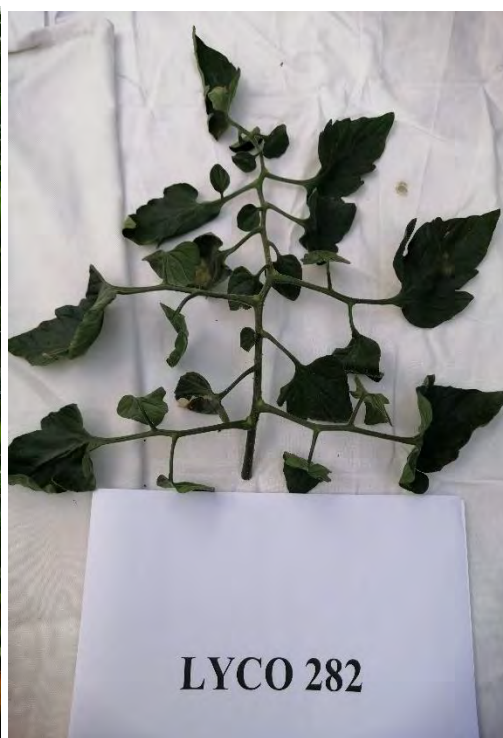


Frutos en racimos con 2-3 bifurcaciones y 4-6 unidades. Fruto de color rojo con hombros verde-dorados, forma aplastada, acostillado y peso medio de 204,7 gramos. Multicarpelar de pulpa abundante poco densa, pared carpelar gruesa de 7-8 mm., con cicatriz estilar. Equilibrado y dulce. Liger Blossom. 6 Brix.



LYCO 282.

Planta vigorosa de vegetación menos densa y aireada. Hoja de tamaño pequeño en torno a 25 cm., con siete folíolos alternos subdivididos y peciolados, con borde claramente dentado, suaves al tacto, de color oscuro, subfolíolos pequeños y numerosos.



Frutos en racimo con 5-6 unidades. Fruto de color rojo-verdoso, con hombros verde intenso, forma aplastada y peso medio de 137,4 gramos. Multicarpelar con pulpa firme, densa y abundante, paredes carpelares poco gruesas de 4-5 mm., con cicatriz estilar. Sabor muy equilibrado y agradable. 4,8 Brix.



ROSA DE LA ARBOLEJA LYCO 190.

Planta vigorosa de vegetación densa y compacta. Hoja de tamaño medio de entre 30-35 cm., suaves al tacto, de color verde y siete folíolos, alternos, subdivididos y peciolados, subfolíolos pequeños y no muy abundantes.

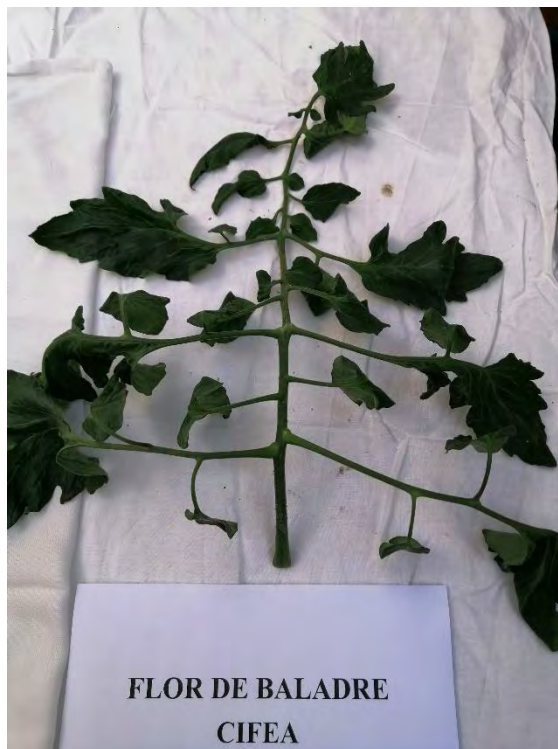


Frutos en racimo con 1-2 bifurcaciones y 3-5 unidades. Fruto de color rosado claro, sin hombros, forma aplastada y peso medio de 261,7 gramos. Multicarpelar con pulpa densa y abundante, paredes carpelares gruesas de 8-9 mm., con cicatriz estilar. Sabor muy equilibrado y agradable. 5,7 Brix.



FLOR DE BALADRE CIFEA.

Planta vigorosa de vegetación densa. Hoja de tamaño grande de 40 cm., con siete folíolos alternos, subdivididos y peciolados, con borde aserrado de dientes amplios, suaves al tacto, de color verde claro, subfolíolos abundantes.



Fruto en racimo ramificado 2-3 veces con 4-5 tomates. Fruto de color rosado intenso, sin hombros, de forma aplastada y peso medio de 231,9 gramos, multicarpelar de pulpa densa y paredes gruesas de 9-10 mm., ligera cicatriz estilar. Sabor muy agradable. 6,1 Brix.



FLOR DE BALADRE DE ESPINARDO LYCO 168.

Planta de vigor medio-alto, de vegetación densa en la parte media y escasa en la superior. Hoja de tamaño medio de 25-30 cm. con nueve foliolos casi opuestos, subdivididos y peciolados, borde aserrado de dientes redondeados, suave al tacto, de color verde algo claro, con subfoliolos pequeños y abundantes.



Fruto en racimo con 2-3 bifurcaciones y 3-4 unidades. Fruto color rosado pálido, sin hombros, forma aplastada con grandes cicatrices estilares y 467,7 gramos de peso medio. Multicarpelar con paredes gruesas de 8-9 mm., pulpa densa y abundante. Buen sabor. 6,3 Brix.

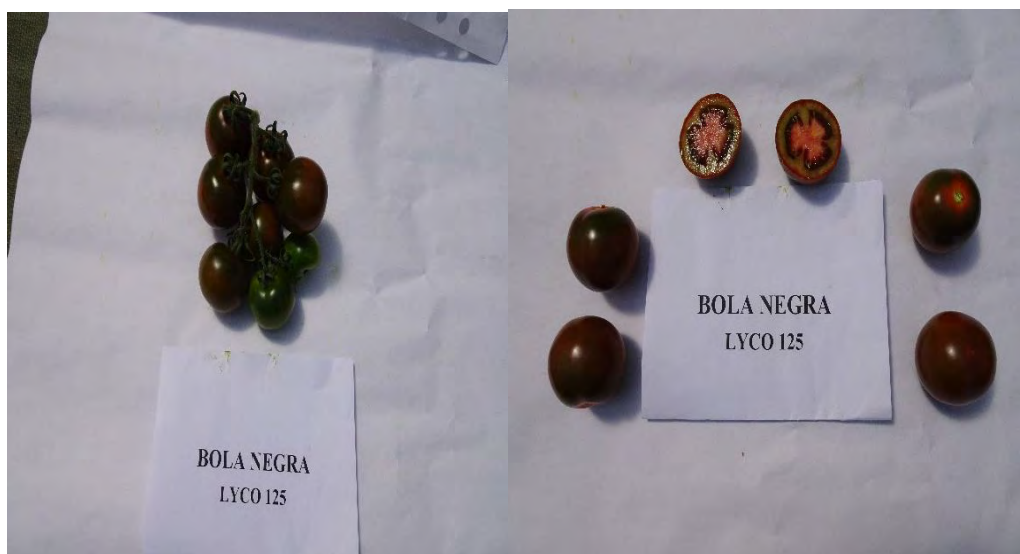


BOLA NEGRA LYCO 125.

Planta de buen vigor y vegetación poco compacta, aireada. Hoja de tamaño medio, coriáceas al tacto, color verde intenso, foliolos abundantes, peciolados y subdivididos.



Fruto en espiga simple con 8-10 unidades. Fruto de color verde vinoso con irisaciones doradas, forma esférica y peso medio de 68,3 gramos. Tricarpelar de paredes gruesa de 7-8 mm., pulpa firme, crujiente. Muy buen sabor. 7,4 Brix. Algo de Blossom.



DE COLGAR.

Planta de vigor medio con vegetación menos densa y aspecto aireado. Hoja de tamaño grande de 40 cm., con siete foliolos alternos, subdivididos y peciolados, suave al tacto, color verde claro, con escasos subfoliolos.



Fruto en racimo con 5-6 unidades. Fruto color rojo desvaído, con hombros, forma aplastada y de peso medio de 139,4 gramos, Tricarpelar, pulpa escasa y pared gruesa de 8-9 mm.. 4,4 Brix.



DE LA VEGA LYCO 204.

Planta vigorosa de vegetación compacta y denso, poco aireada. Hojas de tamaño mediano de 25-30 cm., suaves al tacto, color verde normal, con siete foliolos alternos, subdivididos y peciolados de borde poco aserrado poco dentado, subfoliolos pequeños y escasos.



Fruto en espiga -simple con 4-6 unidades. Fruto color rojo, sin hombros, de forma aplastada, liso y de peso medio de 133,3 gramos. Multicarpelar de paredes gruesas de 7-8 mm,, pulpa firme ligeramente seca. Buen paladar. 7,1 Brix.



FLORMU LYCO 44.

Planta vigorosa de vegetación menos densa y aspecto aireado. Hoja de tamaño grande de 40 cm. con siete folíolos alternos, subdivididos y peciolados, con borde aserrado de grandes dientes, suave al tacto, color verde intenso, con subfolíolos pequeños y abundantes.



Fruto en racimo con 1-2 bifurcaciones y 6-9 unidades. Fruto color rojo intenso, sin hombros, de forma ligeramente aplastada, liso y de peso medio de 36,3 gramos. Bicarpelar de paredes de 4-5 mm,, pulpa abundante y jugosa. Buen paladar. 7,7 Brix.



4.4 Problemas fitopatológicos del cultivo.

El principal problema fisiológico en la plantación ha sido el de la podredumbre apical o Blossom End Rot (BER) del tomate, fisiopatía responsable de frutos no comerciales por sus daños, en especial en aquellas variedades susceptibles. Su aparición se atribuye a alteraciones en absorción y transporte de calcio de las raíces a los frutos, principalmente en su parte distal.

La carencia de calcio que puede llevar a la necrosis apical puede deberse a distintas causas:

- Ante una situación de altas temperaturas y una elevada transpiración, el calcio, que se mueve en la planta con el flujo de agua, se desplazará hacia las zonas de mayor transpiración, las hojas, y no hacia los frutos, de forma que se produce una deficiencia de este elemento en estos últimos.
- El calcio es un elemento poco móvil dentro de la planta, por lo que un crecimiento excesivamente rápido puede producir deficiencias.
- Si se da una sequía prolongada o humedades altas (como en invernaderos) y baja transpiración se puede haber carencia por falta de succión de calcio por las raíces.
- La escasez de calcio en el suelo se debe a deficiencias de abonado y al agotamiento del calcio o arrastre del mismo por agua de lluvia o riego.



Aspecto de la plantación previo a su arranque, con tomates afectados por Blossom (16/06/2020)

En la plantación se ha tratado de corregir este problema mediante el mayor aporte de calcio vía riego por goteo.

5. CONCLUSIONES.

El objetivo del ensayo es conocer el comportamiento de diferentes tipos de tomate autóctono, procedente del banco de germoplasma del IMIDA (BAGERIM) y selecciones del CIFEA, para consumo en fresco, cultivados en hidroponía sobre fibra de coco en invernadero sin calefacción, entre los meses de enero y julio.

Los resultados de producción y calidad, han sido buenos en recolecciones hasta final de mayo, a partir de aquí, se van produciendo anomalías foliares y pérdida en la calidad de los frutos con la aparición de blossom, ocasionados posiblemente, por una fertilización inadecuada, al utilizar los fertilizantes de los que desconocíamos la forma de actuar en la planta, que aconsejaba la Ley de Protección del Mar Menor, la cual prohibía la utilización de algunos fertilizantes como el Nitrato de Calcio y Nitrato Amónico.

También ha coincidido con la pandemia del COVID19, lo que ha ocasionado que algunas labores no se desarrollaran en el periodo adecuado.

Los datos obtenidos en la calidad de los frutos, han sido por apreciación visual del grupo de trabajo.

La descripción de cada cultivar con su fotografía, permite conocer su comportamiento e información de cada uno de ellos.

Destacamos entre los cultivares tipo cherry, el tomate Amarillo (Lyco 220) por su vigor y dulzor de los frutos 9,4º brix, pero es poco firme, seguido del Huevo de paloma pequeño (Lyco 58), por su firmeza y sabor.

Del tipo aperado destaca por su tamaño corazón de Buey (CIFEA) y el tomate de la Vega (Lyco 213) por su sabor.

En cuanto a los cultivares gruesos asurcados, destaca por sabor el Muchamiel CIFEA y Rosa de la Arboleja (Lyco 190), por su sabor.

Entre los cultivares lisos, destaca el Flor de Baladre de Espinardo (Lyco 168) y CIFEA, así como el tomate de la Vega (Lyco 204), por su tamaño, peso y sabor.

De los cultivares lisos redondos, destaca el bola negra (Lyco 125) por tamaño, color y sabor, aunque muestra ligero blossom.

Siguen mostrando buena adaptación de los cultivares a los condiciones de cultivo sin suelo e invernadero, por lo que nos anima a seguir con futuros ensayos, repitiendo los cultivares con mejores resultados e incorporando nuevos cultivares, procedentes del banco de germoplasma BAGERIM.

6. ACTUACIONES DE DIVULGACION REALIZADAS.

A lo largo de la anualidad 2020, se han realizado pocas visitas debido a los confinamientos por el estado de alarma sanitaria debido a la enfermedad COVID-19 producida por la pandemia de coronavirus CO-SARS-V2. No obstante se han recibido algunas visitas hasta la llegada del estado de alarma en 14 de marzo de 2020.



Explicación sobre las características de las variedades del ensayo en plantación (09/01/2020)



Visita del Consejero de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente y alcalde de Torre-Pacheco al ensayo (06/03/2020)



Visita del Consejero de Agua, Agricultura, Ganadería, Pesca y Medio Ambiente, técnicos y agricultores al ensayo (06/03/2020)

