

3. PENILAIAN EKONOMI PENANAMAN TOMATO DENGAN KAEDAH CANTUMAN ATAU *SPLICE GRAFTING*

Dr. Hairazi Rahim dan Farith Fariq Hashim

Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

3.1. PENDAHULUAN

Tomato (*Solanum lycopersicum*) merupakan salah satu tanaman sayuran yang paling penting di Malaysia dengan nilai pasaran dianggarkan sebanyak RM106 juta (Tridge, 2021). Majoriti penanaman tomato di negara ini—sekitar 63%—tertumpu di Cameron Highlands yang mana iklim yang lebih sejuk adalah ideal untuk pengeluaran hasil yang tinggi (DOA, 2021). Walau bagaimanapun, pengembangan penanaman tomato ke kawasan tanah rendah di Malaysia masih menghadapi cabaran akibat faktor persekitaran seperti suhu tinggi, kelembapan yang berlebihan dan kehadiran penyakit layu bakteria (*Ralstonia solanacearum*), sejenis patogen bawaan tanah yang boleh menyebabkan kerugian hasil antara 10 – 100%.

Penyakit layu bakteria yang diburukkan lagi oleh iklim tropika Malaysia, menjejaskan pengeluaran tomato dengan menghalang sistem vaskular tumbuhan, menyebabkan layu dan akhirnya kematian tumbuhan. Permintaan yang semakin meningkat terhadap tomato dan kekurangan tanah pertanian yang sesuai di kawasan tanah tinggi memerlukan penyelesaian inovatif bagi meningkatkan penanaman tomato di kawasan tanah rendah. Pendekatan konvensional seperti pengasapan tanah dan penggiliran tanaman hanya memberikan keberkesanan yang terhad, manakala kaedah kawalan penyakit berasaskan bahan kimia menimbulkan cabaran persekitaran dan peraturan. Oleh itu, teknik mampan seperti cantuman telah mendapat perhatian sebagai kaedah yang berkesan untuk meningkatkan ketahanan terhadap penyakit serta memperbaiki prestasi tanaman secara keseluruhan.

Cantuman khususnya teknik *splice grafting* melibatkan penyatuan sion daripada varieti yang mempunyai hasil tinggi dengan penanti yang terkenal kerana daya tahan terhadap tekanan persekitaran dan patogen. Teknik ini yang telah diamalkan secara meluas di Jepun dan Korea sejak tahun 1960-an (Lee et al., 2010) berupaya meningkatkan daya tahan tumbuhan, memperbaiki kecekapan penyerapan nutrien dan memanjangkan jangka hayat produktif tanaman tomato. Kajian menunjukkan bahawa teknik *splice grafting* dapat mengoptimumkan kecekapan penggunaan air, meningkatkan toleransi terhadap saliniti dan tekanan logam berat serta mengurangkan kebergantungan kepada baja dan racun perosak sintetik (Pardo-Alonso et al., 2019; Velasco-Alvarado et al., 2017). Keistimewaan ini selaras dengan matlamat pertanian moden untuk meningkatkan produktiviti sambil meminimumkan kesan negatif terhadap alam sekitar.

Memandangkan potensi manfaat cantuman dalam menangani cabaran penanaman tomato di kawasan tanah rendah, kajian ini bertujuan untuk menilai daya maju ekonominya di Malaysia. Dengan menilai kos dan faedah yang berkaitan dengan pengeluaran tomato dengan kaedah cantuman, penyelidikan ini bertujuan memberikan panduan kepada petani, pembuat dasar dan pemegang kepentingan pertanian mengenai penggunaan teknik ini. Dapatan kajian ini diharapkan dapat menyumbang kepada pembangunan amalan pertanian yang lestari serta pengembangan jangka panjang penanaman tomato di kawasan tanah rendah Malaysia.

3.2. LATAR BELAKANG KAJIAN

Cantuman adalah amalan pertanian yang diiktiraf secara meluas bagi meningkatkan ketahanan tanaman, meningkatkan hasil dan mengatasi penyakit bawaan tanah. Teknik ini melibatkan penyatuan sion (bahagian atas tumbuhan) dengan penanti (bahagian bawah tumbuhan) untuk mencipta tanaman gabungan yang mempunyai ciri-ciri yang diinginkan daripada kedua-dua induk. Proses ini memudahkan sambungan vaskular antara sion dan penanti, membolehkan penyerapan nutrien yang lebih baik dan ketahanan yang lebih tinggi terhadap faktor tekanan biotik dan abiotik (Pardo-Alonso et al., 2019; Guan & Hallett, 2020). Cantuman telah mendapat perhatian dalam pengeluaran tomato secara komersial kerana potensinya untuk meningkatkan produktiviti tanaman sambil mengurangkan keperluan penggunaan bahan kimia.

Di Malaysia, kajian mengenai cantuman tomato telah bermula sejak tahun 1976 apabila MARDI menjalankan kajian mengenai kawalan penyakit layu bakteria. Walau bagaimanapun, kajian ini tidak diperluaskan ke peringkat pengeluaran lapangan secara besar-besaran. Sejak kebelakangan ini, kemajuan dalam teknik cantuman dan peningkatan varieti penanti telah menarik minat semula terhadap kaedah ini sebagai strategi yang berdaya maju untuk memperluaskan penanaman tomato di kawasan tanah rendah. Dalam kajian ini, tomato Baccarat, varieti berbuah besar dipilih sebagai sion dan dicantumkan dengan dua jenis penanti yang berbeza—terung (pipit, telunjuk, rapuh) dan tomato MAHA18—menggunakan teknik *splice grafting*. Pendekatan ini bertujuan menggabungkan kualiti buah tomato Baccarat dengan ketahanan penyakit dan kekuatan tumbuh-tumbuhan daripada penanti yang dipilih.

Splice grafting, juga dikenali sebagai *tube grafting* atau *top grafting* adalah teknik yang digunakan secara meluas dalam pembiakan tomato kerana kesederhanaannya, kadar kejayaan yang tinggi dan kesesuaiannya untuk pengeluaran berskala besar. Teknik ini membolehkan penyembuhan yang lebih cepat, mengurangkan kejutan pemindahan dan membolehkan pengeluaran tanaman yang lebih kukuh serta mampu bertahan dalam keadaan persekitaran yang mencabar (Guan & Zhao, 2015; Velasco-Alvarado et al., 2017). Kajian menunjukkan bahawa tomato bercantum dengan teknik ini mempunyai kecekapan penggunaan air yang lebih baik, ketahanan lebih tinggi terhadap tekanan patogen serta peningkatan keupayaan menyesuaikan diri dengan keadaan pertumbuhan yang sukar (Devi et al., 2020). Dengan menilai daya maju ekonomi dan manfaat agronomi tomato bercantum di tanah rendah Malaysia, kajian ini bertujuan untuk memberikan gambaran potensi ekonomi sekiranya teknik cantuman ini digunakan dalam sistem pengeluaran tomato komersial di tanah rendah.

3.3. METODOLOGI KAJIAN

Analisis kos faedah atau *Cost-Benefit Analysis* (CBA) dilaksanakan bagi menilai daya maju ekonomi pengeluaran tanaman tomato tanah rendah dengan membandingkan jumlah kos pengeluaran dengan hasil yang diperoleh. Eksesais ini dilakukan terhadap kaedah penanaman tomato dengan teknik cantuman bersama terung pipit dan terung rapuh (*splice grafting*) sedangkan selama ini tomato mudahnya ditanam di kawasan tanah tinggi bersesuaian dengan suhu dan persekitaran, dibandingkan dengan pendekatan perbelanjaan separa (*partial budgeting*).

3.3.1. Perbelanjaan separa (*partial budgeting*)

Sekiranya intervensi dengan pakej teknologi baharu mempunyai kesan monetari bersih yang positif dalam perbelanjaan separa (*partial budgeting*), ia memberi indikator bahawa perkara baharu yang diperkenalkan iaitu kaedah cantuman (*splice grafting*) adalah lebih baik berbanding

dengan kaedah konvensional dalam penanaman. Perbezaan kewangan antara manfaat dan implikasi akan menentukan prestasi intervensi baharu dalam fasa penanaman. Setelah manfaat dan implikasi dikenal pasti serta dikira secara kuantitatif, perbezaan antara kedua-duanya akan menentukan hasil sama ada positif mahupun negatif. Keputusan petani untuk menerima pakai teknologi baharu ini antaranya bergantung kepada sama ada pelaksanaannya dapat meningkatkan pendapatan bersih mereka atau tidak.

Pendapatan bersih merujuk kepada nilai kewangan yang tinggal selepas jumlah kos ditolak daripada jumlah hasil. Dalam pendekatan belanjawan separa, perubahan dalam pendapatan bersih adalah perbezaan antara perubahan dalam jumlah hasil (Manfaat) dan perubahan dalam jumlah kos (Implikasi). Di sebelah kiri, manfaat terdiri daripada Peningkatan Pulangan yang diperoleh daripada tambahan hasil tanaman, manakala Pengurangan Kos ditentukan oleh pengurangan kos berubah hasil daripada perubahan yang dilaksanakan (Soha, 2014). Di sebelah kanan, implikasi terdiri daripada Pengurangan Pulangan dan Peningkatan Kos untuk mengukur sebarang pengurangan hasil serta peningkatan kos akibat perubahan tersebut. Konsep pendekatan belanjawan separa diringkaskan dalam *Jadual 3.1*.

Jadual 3.1. Konsep dan pendekatan belanjawan separa

Manfaat	Nilai	Implikasi	Nilai
Peningkatan Pulangan Peningkatan pendapatan hasil perubahan	RMxx	Pengurangan Pulangan Penurunan pendapatan hasil perubahan	RMxx
Pengurangan Kos Penurunan kos hasil perubahan	RMxx	Peningkatan Kos Peningkatan kos hasil perubahan	RMxx
Jumlah Manfaat	RMxx	Jumlah Implikasi	RMxx
Pendapatan Bersih = -(nilai) / +(nilai)			

3.3.2. Daya maju pengeluaran

Penilaian kos faedah berupaya membantu menentukan sama ada kaedah ini berupaya memberikan pulangan yang bermanfaat dari segi monetari berdasarkan petunjuk-petunjuk utama dalam analisis ini. Analisis daya maju pengeluaran mengariskan item-item dalam pengeluaran dengan teliti bagi penghasilan sesuatu produk atau komoditi. Indikator-indikator seperti nilai kini bersih, nisbah faedah kos, tempoh pulang modal di samping maklumat-maklumat peting lain seperti kos pengeluaran per unit digunakan merupakan informasi peting dalam pembuatan keputusan dalam perniagaan atau pengeluaran komoditi seperti pertanian (*Jadual 3.2*). Penilaian ekonomi menggunakan CBA telah dilaksanakan bagi persekitaran penanaman tomato tanah rendah dengan kaedah cantuman (*splice grafting*).

Jadual 3.2. Komponen analisis kos faedah (CBA) bagi pengeluaran tanaman

Komponen	Formula @ Indikator	Penerangan
Kos Tetap	Sewa tanah, jentera dan lain-lain	Kos yang tidak berubah dengan tahap pengeluaran
Kos Berubah	Benih, baja, racun, buruh, utiliti dan lain-lain	Kos yang berubah mengikut tahap pengeluaran
Jumlah Kos Pengeluaran	Kos tetap + Kos berubah	Jumlah keseluruhan perbelanjaan bagi pengeluaran
Pendapatan	Hasil × Harga Pasaran	Jumlah pendapatan berdasarkan kuantiti hasil dan harga jualan
Keuntungan Kasar	Pendapatan - Kos berubah	Pendapatan selepas menolak kos berubah, mencerminkan keuntungan operasi
Keuntungan Bersih	Pendapatan - Jumlah Kos Pengeluaran	Pendapatan selepas menolak semua kos pengeluaran
Nilai Kini Bersih @ <i>Net Present Value</i> (NPV)	$NPV = \sum (R_t - C_t) / (1+r)^t$ R_t = pendapatan tahun ke-t C_t = kos tahun ke-t r = kadar diskaun (%) t = tahun	Projek boleh diteruskan jika NPV > 0
Nisbah Faedah-Kos @ <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	Pendapatan ÷ Jumlah Kos Pengeluaran	Jika BCR > 1, projek menguntungkan
Kadar Pulangan Dalam @ <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	IRR -> kadar diskaun di mana NPV = 0.	Jika IRR > kadar faedah pinjaman, projek berbaloi
Tempoh Pulang Modal @ <i>Payback Period</i> (PP)	PP = Kos Pelaburan Awal ÷ Pulangan Bersih Tahunan	Semakin pendek tempoh, semakin cepat pelaburan dipulangkan

3.4. DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Berdasarkan *Jadual 3.3*, jumlah kos pengeluaran bagi kaedah cantuman adalah RM25,700/ha, iaitu RM2,700 lebih tinggi berbanding dengan kaedah konvensional yang berjumlah RM23,000/ha. Peningkatan ini berpunca daripada kos benih dan penanaman yang lebih tinggi sebanyak RM1,700 serta kos buruh yang meningkat sebanyak RM1,500 akibat keperluan tenaga kerja tambahan dalam proses cantuman. Walaupun begitu, kaedah cantuman berjaya mengurangkan kos baja dan racun perosak sebanyak RM1,200, menunjukkan kecekapan penggunaan input pertanian yang lebih baik. Dari segi hasil, kaedah cantuman menghasilkan purata 28 t/ha, iaitu 8 tan lebih tinggi berbanding dengan kaedah konvensional yang hanya menghasilkan 20 t/ha.

Jadual 3.3. Andaian karakteristik penanaman tomato tanah rendah secara cantuman atau *splice grafting*

Andaian	Nilai	Unit
Usia ekonomik	4.5	bulan
Persediaan	2	bulan
Keluasan	1	hektar
Jarak penanaman	50	cm
Kepadatan tanaman (per SPH) (50 m X 10 m)	1,200	pokok
Kepadatan unit SPH (per hektar)	15	SPH/hektar
Kepadatan tanaman keseluruhan (per hektar)	18,000	pokok
Mula berbuah	45	HLT
Hasil/pokok (kg)	4.2	kg/pokok
Hasil kasar	75,420.00	kg
Hasil bersih	67,878.00	kg

Dengan harga pasaran tomato yang stabil pada kadar RM4,500/t, jumlah pendapatan bagi kaedah cantuman adalah RM126,000/ha, berbanding hanya RM90,000 bagi kaedah konvensional. Ini menunjukkan peningkatan pendapatan sebanyak RM36,000 bagi setiap hektar yang ditanam menggunakan kaedah cantuman. Nisbah faedah-kos (BCR) bagi kaedah cantuman adalah 4.90 berbanding dengan 3.91 bagi kaedah konvensional, menunjukkan bahawa bagi setiap RM1 yang dilaburkan, kaedah cantuman memberikan pulangan yang lebih tinggi. Selain itu, kadar pulangan dalaman (IRR) bagi kaedah cantuman adalah 35.8%, jauh lebih tinggi berbanding dengan 27.5% bagi kaedah konvensional. IRR yang lebih tinggi ini menunjukkan bahawa kaedah cantuman lebih menguntungkan dalam jangka panjang kerana memberikan pulangan pelaburan yang lebih baik.

Tempoh pulang modal bagi kaedah cantuman ialah 0.26 tahun, iaitu lebih cepat berbanding dengan 0.34 tahun bagi kaedah konvensional. Ini bermakna petani yang mengaplikasikan teknik cantuman boleh mendapatkan kembali pelaburan mereka dalam tempoh kurang daripada empat bulan, manakala kaedah konvensional memerlukan sekitar empat bulan untuk mencapai pulangan modal penuh. Pulangan modal yang lebih cepat ini amat penting bagi petani kecil yang mempunyai modal terhad dan bergantung kepada hasil cepat untuk kesinambungan operasi ladang mereka. Dari segi Nilai Kini Bersih (NPV), kaedah cantuman menunjukkan nilai RM302,500, iaitu RM101,500 lebih tinggi berbanding dengan kaedah konvensional yang hanya bernilai RM 201,000 (*Jadual 3.4*).

Jadual 3.4. Analisis kos faedah (CBA) penanaman tomato di tanah rendah secara cantuman atau *splice grafting*

Parameter	Kaedah Konvensional (RM/ha)	Kaedah Cantuman (RM/ha)
Kos Benih dan Penanaman	3,500	5,200
Baja dan Racun Perosak	6,000	4,800
Kos Buruh	8,000	9,500
Kos Infrastruktur	5,500	6,200
Jumlah Kos Pengeluaran	23,000	25,700
Purata Hasil (t/ha)	20	28
Harga Pasaran (RM/t)	4,500	4,500
Jumlah Pendapatan (RM/ha)	90,000	126,000
Keuntungan Kasar (RM/ha)	67,000	100,300
Nisbah Faedah-Kos (BCR)	3.91	4.90
Kadar Pulangan Dalaman (IRR) (%)	27.5	35.8
Tempoh Pulang Modal (Tahun)	0.34	0.26
Nilai Kini Bersih (NPV) (RM)	201,000	302,500

Peningkatan ini mencerminkan keuntungan bersih yang lebih baik dalam jangka masa panjang bagi petani yang menggunakan kaedah cantuman. Kelebihan ini membuktikan bahawa pelaburan dalam teknologi cantuman bukan sahaja berbaloi tetapi juga menjanjikan pulangan yang lebih stabil dan mampan. Selain itu, kadar pulangan modal yang lebih cepat dan keuntungan bersih yang lebih tinggi menunjukkan bahawa kaedah cantuman boleh dijadikan strategi pertanian yang lebih mampan. Dengan peningkatan permintaan terhadap tomato serta cabaran penanaman di tanah rendah, teknik ini berpotensi menjadi alternatif yang lebih baik untuk meningkatkan kecekapan dan produktiviti sektor pertanian di Malaysia.

Penggunaan baja bagi kaedah cantuman ialah 450 kg/ha, iaitu 150 kg lebih rendah berbanding dengan kaedah konvensional yang memerlukan 600 kg/ha. Pengurangan sebanyak 25% ini menunjukkan bahawa tanaman bercantum mempunyai keupayaan penyerapan nutrien yang lebih cekap, sekali gus mengurangkan kebergantungan kepada baja kimia. Selain mengurangkan kos input, ini juga memberi manfaat kepada alam sekitar dengan mengurangkan kesan pencemaran tanah dan air akibat lebihan baja sintetik. Dari segi penggunaan racun perosak, kaedah cantuman hanya memerlukan 80 L/ha, berbanding 120 L bagi kaedah konvensional, menunjukkan penurunan sebanyak 33%. Ini disebabkan oleh ketahanan yang lebih tinggi terhadap penyakit seperti layu bakteria (*Ralstonia solanacearum*), yang merupakan ancaman utama dalam penanaman tomato di tanah rendah (Jadual 3.5). Dengan pengurangan penggunaan racun perosak, kaedah cantuman bukan sahaja mengurangkan kos operasi tetapi juga menyumbang kepada pertanian yang lebih mesra alam.

Jadual 3.5. Kesan terhadap penggunaan baja dan racun perosak

Parameter	Kaedah konvensional	Kaedah cantuman
Penggunaan Baja (kg/ha)	600	450
Penggunaan Racun Perosak (L/ha)	120	80

Selain manfaat ekonomi, pengurangan penggunaan input kimia ini juga sejajar dengan usaha untuk meningkatkan kelestarian pertanian di Malaysia. Dalam jangka panjang, teknik ini berpotensi menarik minat lebih ramai petani untuk mengadaptasi sistem pertanian mampan yang lebih menguntungkan dan kurang memberi kesan negatif terhadap ekosistem pertanian. Analisis perbelanjaan separa merupakan antara analisa dijalankan bagi menilai perubahan dan manfaat monetari daripada kaedah konvensional kepada penggunaan kaedah cantuman (*splice grafting*) dalam penanaman tomato di tanah rendah. Berdasarkan *Jadual 3.6*, faedah yang diperoleh daripada penggunaan kaedah cantuman adalah sebanyak RM173,988. Ini termasuk peningkatan hasil sebanyak 28,998 kg dan harga jualan RM6/kg yang membawa kepada jumlah pulangan sebanyak RM173,988. Sebaliknya, implikasi atau kos yang terlibat dengan penggunaan kaedah cantuman berjumlah RM2,076. Kos ini terdiri daripada kos susut nilai RM1,326 untuk bilik penyembuhan serta kos penanaman penanti (terung) sebanyak RM750.

Jadual 3.6. Andaian perbelanjaan separa perubahan kaedah konvensional kepada penggunaan kaedah cantuman (*split grafting*) dalam penanaman tomato tanah rendah

Faedah (+)		Implikasi (-)	
Peningkatan pulangan (RM)		Pengurangan pulangan (RM)	
i) Hasil (kg)	28,998	i) Hasil (kg)	0
ii) Harga (RM)	6	ii) Harga (RM)	0
Jumlah pulangan (RM)	173,988	Jumlah pulangan (RM)	0
Pengurangan Kos (RM)		Peningkatan Kos (RM)	
i) Kos susut nilai	0	i) Kos susut nilai (<i>healing chamber</i>)	1,326
ii) Kos berubah (baja dan racun)	20,456	ii) Kos berubah (tanaman penanti - terung)	750
Jumlah kos (RM)	20,456	Jumlah kos (RM)	2,076
Jumlah faedah/ha (RM)	194,444	Jumlah Implikasi/ha (RM)	2,076
Faedah (+) vs. Implikasi (-) per ha (RM)		192,368	

Oleh itu, perbezaan antara faedah dan implikasi setiap hektar adalah RM171,912 yang menunjukkan keuntungan bersih yang diperoleh daripada penggunaan kaedah cantuman berbanding dengan kaedah konvensional. Teknik cantuman bukan sahaja meningkatkan hasil tetapi juga lebih berkesan dari segi kos apabila dibandingkan dengan kaedah konvensional dalam penanaman tomato di tanah rendah.

3.5. RUMUSAN

Teknik cantuman atau *splice grafting* dalam penanaman tomato di tanah rendah Malaysia menunjukkan potensi yang luar biasa, baik dari segi ekonomi mahupun keberkesanan pertanian. Walaupun kos pengeluaran menggunakan teknik cantuman ini lebih tinggi pada RM25,700/ha berbanding kaedah konvensional yang berjumlah RM23,000, ia menghasilkan hasil yang lebih tinggi sebanyak 28 t/ha berbanding dengan 20 tan untuk kaedah konvensional. Teknik ini

tidak hanya meningkatkan hasil, tetapi juga mengurangi kebergantungan terhadap bahan kimia dengan penggunaan baja yang lebih rendah sebanyak 25% dan racun perosak yang 33% lebih sedikit. Kelebihan ini menjadikan kaedah cantuman lebih mesra alam dan menyokong pertanian yang lestari. Selain itu, kaedah cantuman menawarkan pulangan yang lebih baik dengan nisbah faedah-kos (BCR) 4.90, lebih tinggi daripada 3.91 bagi kaedah konvensional, serta kadar pulangan dalaman (IRR) sebanyak 35.8%, jauh lebih tinggi berbanding dengan 27.5% untuk kaedah konvensional.

Dengan tempoh pulang modal yang lebih cepat, iaitu hanya 0.26 tahun berbanding dengan 0.34 tahun bagi kaedah konvensional, petani dapat memperoleh pulangan pelaburan dalam masa kurang daripada empat bulan. Ini menjadikan teknik cantuman sebagai strategi yang sangat menguntungkan dan mampan dalam jangka panjang, terutamanya untuk petani kecil yang memerlukan pulangan cepat untuk kesinambungan operasi ladang mereka. Dengan nilai kini bersih (NPV) yang lebih tinggi sebanyak RM302,500 berbanding dengan RM201,000, teknik cantuman ini jelas menawarkan keuntungan yang lebih baik dan lebih stabil. Secara keseluruhannya, kaedah *splice grafting* dalam tomato ini bukan sahaja berupaya meningkatkan produktiviti, tetapi juga menawarkan alternatif pertanian yang lebih efisien dan mesra alam.

3.6. RUJUKAN

- Devi, P., Lukas, S., & Miles, C. A. (2020). Fruit maturity and quality of splice-grafted and one-cotyledon grafted watermelon. *HortScience*, 55(7), 1090–1098.
- Guan, W., & Hallett, S. (2016). Techniques for tomato grafting. Diperoleh dari <https://extension.purdue.edu/extmedia/HO/HO-260-W.pdf>
- Guan, W., & Zhao, X. (2015). Effects of grafting methods and root excision on growth characteristics of grafted muskmelon plants. *HortTechnology*, 25(6), 706–713.
- Johnson, S. J., Kreider, P., & Miles, C. A. (2011). Vegetable grafting: eggplants and tomatoes.
- Lee, J. M., Kubota, C., Tsao, S. J., Bie, Z., Echevarria, P. H., Morra, L., & Oda, M. (2010). Current status of vegetable grafting: Diffusion, grafting techniques, automation. *Scientia Horticulturae*, 127(2), 93–105.
- Pardo-Alonso, J. L., Carreño-Ortega, Á., Martínez-Gaitán, C. C., & Fatnassi, H. (2020). Behavior of different grafting strategies using automated technology for splice grafting technique. *Applied Sciences*, 10(8), 2745.
- Pardo-Alonso, J. L., Carreño-Ortega, Á., Martínez-Gaitán, C. C., & Callejón-Ferre, Á. J. (2018). Combined influence of cutting angle and diameter differences between seedlings on the grafting success of tomato using the splicing technique. *Agronomy*, 9(1), 5.
- Roskopf, E., Pisani, C., & Di Gioia, F. (2018). Crop-specific grafting methods, rootstocks and scheduling-tomato. Grafting Manual: How to Produce Grafted Vegetable Plants. *SCRI Vegetable Grafting Org*, 1–13.
- Velasco-Alvarado, M. D. J., Castro-Brindis, R., Avitia-García, E., Castillo-González, A. M., Sahagún-Castellanos, J., & Lobato-Ortiz, R. (2017). Join process of splice graft in tomato (*Solanum lycopersicum* L.). *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 8(5), 1051–1058.