BIBLIOTECA DE SILICIO

CHILE 3.0

CAPÍTULO TÉCNICO

SANDÍA

Raíz, sanidad, agua, canopia, fruto y construcción de calidad



EN SANDÍA, PROTEGER FISIOLOGÍA SÓLO IMPORTA SI ESA PROTECCIÓN LLEGA A UN FRUTO MÁS SANO, MÁS ESTABLE Y MEJOR AL COMER.

Versión Final · Noviembre 2026

1. PAINE: NO EXPLICAR EL CULTIVO, EXPLICAR DÓNDE PUEDE INTERVENIR EL SILICIO

En una zona donde el productor conoce la sandía desde hace décadas, el valor de un capítulo técnico no está en repetir síntomas ni recetas. Está en conectar observaciones de campo con mecanismos, evidencia experimental y decisiones de manejo. En sandía, las restricciones pueden aparecer desde la raíz hasta el consumidor: establecimiento, Fusarium, agua, salinidad, pérdida de canopia, llenado, madurez, textura y condición final del fruto.

RAÍZ → AGUA Y NUTRICIÓN → CANOPIA → FOTOSÍNTESIS → CUAJA Y LLENADO → FRUTO → CALIDAD COMESTIBLE.

El Si participa en varias de esas funciones, pero la evidencia no tiene el mismo peso en todas. Este capítulo prioriza primero trabajos directos en Citrullus lanatus; después incorpora melón y pepino cuando la convergencia funcional es fuerte y ayuda a explicar una respuesta que aún no ha sido medida con la misma profundidad en sandía.

2. FORMA DISPONIBLE: LA RESPUESTA DEPENDE DE QUE EL SILICIO LLEGUE A LA PLANTA

La planta absorbe Si principalmente como ácido mono/ortosilícico, H_4SiO_4. Por eso no basta hablar de “sílice” como una categoría única: la tasa de disolución y la entrega de ácido silícico pueden cambiar radicalmente la respuesta.

Kang et al. compararon nanopartículas de sílice con distintas velocidades de disolución en sandía. Las formulaciones de disolución rápida aumentaron la concentración de Si en raíces y fueron las que mejor sostuvieron biomasa bajo presión de Fusarium; después, en un ensayo de campo de 2,5 meses, el tratamiento de rápida disolución elevó 81,5% el rendimiento de fruta respecto del control no tratado [1].

LA FUENTE IMPORTA PORQUE LA BIOLOGÍA RESPONDE AL SILICIO DISPONIBLE, NO AL NOMBRE “SÍLICE”.

3. ETAPA TEMPRANA: LA RAÍZ DEFINE CUÁNTO CULTIVO LLEGA AL FRUTO

La inversión temprana tiene fundamento cuando se entiende como construcción de capacidad y no como “más producto”. Buchman et al. aplicaron materiales de sílice mesoporosa en sandía joven y siguieron la respuesta frente a Fusarium durante el ciclo; observaron supresión de enfermedad y modulación de genes relacionados con estrés [2]. La conexión con el trabajo posterior de Kang et al. es importante: cuando la entrega de ácido silícico a raíz fue mayor, también lo fue la capacidad de sostener biomasa y rendimiento bajo presión del patógeno [1].

Para Paine, la pregunta técnica no es si “conviene aplicar temprano” en abstracto. Es si una intervención en almácigo, pretrasplante o establecimiento mejora suficiente raíz funcional, homogeneidad y respuesta frente a estrés como para mantener más plantas productivas y una canopia capaz de cargar fruta.

VENTANA	FUNCIÓN QUE SE BUSCA PROTEGER	POR QUÉ IMPORTA DESPUÉS
Almácigo / pretrasplante	Raíz y preparación defensiva	Define uniformidad y capacidad inicial de establecimiento
Trasplante / establecimiento	Continuidad radical e hidráulica	Sostiene crecimiento y construcción de canopia
Primeras guías	Expansión y permanencia de canopia	Construye la fuente fotosintética que deberá sostener la fruta

4. FUSARIUM: LA EVIDENCIA DIRECTA MÁS FUERTE EN SANDÍA

Fusarium oxysporum f. sp. niveum no es sólo un problema sanitario: altera la continuidad hidráulica y productiva de la planta. En el trabajo de Kang et al., las plantas sin Si bajo presión de enfermedad redujeron biomasa cerca de 34%, mientras los tratamientos de rápida disolución mantuvieron o aumentaron biomasa; además, el Si radicular fue mayor en esos tratamientos [1].

La importancia técnica está en el mecanismo integrado: mayor entrega de Si a raíz + menor impacto de la enfermedad + mayor capacidad de sostener crecimiento. No se trata de reemplazar injerto, rotación, higiene o estrategias específicas; se trata de agregar una capa fisiológica y defensiva antes de que el sistema vascular quede comprometido.

FUSARIUM ES UN BUEN EJEMPLO DE POR QUÉ EL SILICIO TIENE MÁS SENTIDO COMO PREPARACIÓN QUE COMO RESCATE TARDÍO.

5. SALINIDAD Y ESTRÉS OXIDATIVO: CUANDO LA RAÍZ SIGUE VIVA, PERO TRABAJA PEOR

En sandía cv. Sugar Baby, Bijalwan et al. evaluaron Si bajo salinidad, solo y combinado con micorrizas. El Si participó en la mitigación del estrés a través de actividad antioxidante, pigmentos, estado mineral y variables agronómicas; la combinación Si + micorrizas fue la más consistente [3].

La lectura útil es que la salinidad no golpea una sola variable: modifica balance osmótico, iones, pigmentos y especies reactivas de oxígeno. Si la planta conserva mejor esas funciones, puede sostener más tiempo la actividad que alimenta cuaja y llenado.

En pepino, bajo salinidad, Harizanova y Koleva-Valkova encontraron que el Si aumentó 17% la tasa fotosintética de plantas estresadas y mejoró fluorescencia de clorofila y contenido de pigmentos [4]. Es evidencia convergente de Cucurbitaceae que ayuda a explicar una vía fisiológica relevante también para sandía.

EL SILICIO NO “ELIMINA” LA SALINIDAD. AYUDA A QUE LA PLANTA PIERDA MENOS FUNCIÓN CUANDO LA SALINIDAD SE CONVIERTE EN LIMITANTE.

6. CANOPIA: SANIDAD Y FOTOSÍNTESIS SON LA MISMA CADENA PRODUCTIVA

Una guía enferma no es sólo una hoja con síntomas. Si la canopia cae antes de terminar el llenado, disminuye la fuente de carbono, cambia la protección térmica del fruto y se acorta la ventana para construir tamaño y calidad.

En pepino, Liang et al. mostraron que Si suministrado por raíz redujo significativamente el índice de oídio y elevó actividades de peroxidasa, polifenoloxidasa y quitinasa en plantas desafiadas por Podosphaera xanthii [5]. La respuesta fue sistémica y dependiente de absorción radicular, un dato especialmente relevante para pensar programas tempranos y continuos.

En melón, Ferreira et al. demostraron que Si suministrado al suelo aumentó la resistencia a bacterial fruit blotch y mejoró crecimiento; posteriormente, Preston et al. confirmaron en campo que fertilización silícica mejoró resistencia y calidad de fruto [6,7].

7. PLAGAS: EL SILICIO TAMBIÉN PUEDE MODIFICAR LA INTERACCIÓN PLANTA-INSECTO

En cucurbitáceas, la evidencia contra herbívoros no es sólo estructural. En pepino, Callis-Duehl et al. observaron que hojas de plantas fertilizadas con sílice fueron menos visitadas y menos consumidas por Diabrotica balteata y Bemisia tabaci, junto con cambios en compuestos volátiles asociados a defensa [8].

Kvedaras et al. mostraron además que pepinos tratados con Si y atacados por Helicoverpa armigera fueron más atractivos para un depredador y alcanzaron mayor remoción de huevos en campo [9]. Más tarde, Islam et al. observaron inducción local y sistémica de Si tras herbivoría en pepino, con menor consumo relativo y menor crecimiento larval [10].

EN CUCURBITÁCEAS, EL SILICIO PUEDE PARTICIPAR EN DEFENSA DIRECTA E INDIRECTA: TEJIDO, SEÑALES Y ATRACCIÓN DE ENEMIGOS NATURALES.

Para sandía de Paine, esta evidencia no convierte al Si en sustituto del monitoreo ni del control específico de pulgones, trips, mosquita blanca, arañitas o cuncunillas. Su aporte es distinto: ampliar la capacidad defensiva de la planta dentro de un programa integrado, sumando una vía fisiológica a las herramientas específicas de manejo.

8. EL FRUTO TAMBIÉN FOTOSINTETIZA

Un trabajo de 2026 demostró que el fruto verde de sandía mantiene fotosíntesis activa hasta cosecha. Cuando se sombrearon los frutos disminuyeron clorofila, carotenoides y expresión de Rubisco; bajo sombreo completo cayeron diámetro, peso, dulzor, color y rendimiento, con reducciones productivas de hasta 39% frente al control [11].

EN SANDÍA, EL FRUTO NO ES SÓLO UN DESTINO DE FOTOASIMILADOS: TAMBIÉN PARTICIPA EN SU PROPIA ECONOMÍA DE CARBONO.

Esta fisiología amplía la lectura del Si: conservar actividad fotosintética, pigmentos y estabilidad funcional durante el llenado puede repercutir sobre tamaño, color y acumulación de azúcares. La evidencia disponible conecta esas funciones, aunque no corresponde atribuir al Si una respuesta específica sobre fotosíntesis del fruto que todavía no haya sido demostrada.

9. CALIDAD: EL DATO DIRECTO MÁS INTERESANTE ES °BRIX

Da Luz Neto et al. evaluaron mini sandía cv. Smile bajo seis niveles de salinidad, con y sin aplicación foliar de silicato de sodio. La aplicación de Si elevó el promedio de sólidos solubles de 8,25 a 9,17 °Brix y aumentó el espesor de corteza desde 6,31 a 7,13 mm [12].

Este resultado es especialmente valioso porque no es una extrapolación desde otro cultivo: es una respuesta directa en Citrullus lanatus sobre dos variables del fruto. En Paine, su relevancia está en conectar la fisiología del Si con atributos que pueden modificar la experiencia sensorial y la condición comercial de la fruta.

La mejor sandía no es un refractómetro

Ramirez et al. compararon siete variedades y mostraron que dulzor, crocancia, jugosidad y harinosidad diferencian fuertemente la experiencia sensorial; Liu et al. encontraron que consumidores están dispuestos a pagar más cuando dulzura y crocancia están garantizadas [13,14].

°BRIX MIDE UNA PARTE DEL PROBLEMA. EL CONSUMIDOR COME DULZOR + CROCANCIA + JUGOSIDAD + AROMA + TEXTURA.

Para una sandía de alto valor, °Brix debe leerse junto con crocancia, jugosidad, textura, color, aroma y ausencia de harinosidad. Son esos atributos combinados —y no un único número de laboratorio— los que determinan si la fruta realmente entrega una experiencia superior al consumidor.

10. INJERTO Y MADUREZ: DOS VARIABLES QUE PUEDEN CONFUNDIR TODO

Soteriou et al. mostraron que el injerto aumenta firmeza, acidez y licopeno, pero también retrasa el máximo de azúcares y sólidos solubles. En plantas injertadas, la mejor calidad puede requerir una cosecha más tardía [15].

Para interpretar calidad en Paine hay que considerar que genética, portainjerto, carga y momento de cosecha modifican simultáneamente peso, textura, color y dulzor. Una diferencia de calidad no puede separarse del estado fisiológico de madurez en que fue cosechada la fruta.

11. AGUA DURANTE MADURACIÓN: CALIDAD SIN DESTRUIR RENDIMIENTO

En ensayos de campo, el déficit hídrico moderado aplicado específicamente durante maduración mejoró atributos de calidad y eficiencia de uso del agua, mientras déficits intensos o aplicados en etapas sensibles redujeron crecimiento y rendimiento [16].

Para una sandía orientada a concurso, Si y agua no deben pensarse como alternativas. El objetivo es que el Si ayude a sostener función durante el ciclo y que el manejo hídrico de maduración concentre calidad sin empujar la planta hacia estrés irreversible.

NO SE TRATA DE "ESTRESAR PARA ENDULZAR". SE TRATA DE UBICAR LA RESTRICCIÓN JUSTA EN EL MOMENTO JUSTO SIN PERDER CAPACIDAD DE LLENADO.

12. POSTCOSECHA Y HARINOSIDAD: EL FRUTO PUEDE PERDER DESPUÉS DE ESTAR HECHO

La sandía no aumenta sus azúcares después de cosecha; la calidad debe llegar construida al corte. A partir de ahí, golpes, almacenamiento inadecuado, etileno y chilling pueden reducir firmeza y condición. La harinosidad corresponde a una pérdida de estructura y calidad comestible, y puede aparecer aun cuando el fruto se vea sano externamente.

La investigación sensorial confirma que la harinosidad reduce la calidad percibida [13]. En términos productivos, la calidad que interesa conservar después de cosecha se expresa en firmeza y crocancia, jugosidad, ausencia de harinosidad, estabilidad del color, integridad de la corteza y menor deterioro por golpes o pudriciones. Una fruta puede conservar una apariencia externa aceptable y haber perdido ya una parte importante de su calidad comestible.

EN SANDÍA, LA POSCOSECHA NO CONSTRUYE LA CALIDAD: DECIDE CUÁNTA DE LA CALIDAD CONSTRUIDA EN EL CAMPO LOGRA LLEGAR AL CONSUMIDOR.

13. PROGRAMA TÉCNICO: CADA VENTANA DEBE TENER UNA RAZÓN

VENTANA	OBJETIVO	EVIDENCIA QUE LA SOSTIENE
Almácigo / pretrasplante	Construir raíz y defensa	Sandía: sílice temprana, Fusarium, genes de estrés [1,2]
Trasplante / establecimiento	Sostener raíz y continuidad hidráulica	Sandía: Si radicular y biomasa bajo Fusarium [1]
Construcción de canopia	Sostener fotosíntesis y defensa	Pepino: fotosíntesis bajo salinidad y oídio [4,5]
Floración / cuaja	Proteger función durante definición de carga	Convergencia fisiológica en cucurbitáceas
Llenado	Sostener carbono, sanidad y expansión	Sandía: fruto fotosintético [11]; Si y calidad [12]
Maduración	Construir °Brix, color y textura sin sobremadurez	Sandía: °Brix con Si [12]; agua e injerto [15,16]

La evidencia de raíz y disponibilidad indica que la estrategia no debería concentrarse exclusivamente cuando el fruto ya está formado. Una parte importante del valor del Si se construye temprano, mientras las aplicaciones posteriores acompañan canopia, llenado y construcción de calidad. La lógica del programa debe seguir la fisiología del cultivo, no una repetición automática del calendario.

14. MAPA MULTI DE EVIDENCIA: DISTINTAS RUTAS, UN MISMO RESULTADO

RESTRICCIÓN	EVIDENCIA Y FUNCIÓN PROTEGIDA	CÓMO LLEGA AL RESULTADO
Fusarium / raíz	Directa en sandía [1,2]. Protege raíz, continuidad hidráulica y crecimiento.	Más plantas efectivas, capacidad de carga y rendimiento.
Salinidad / estrés oxidativo	Directa en sandía [3]. Conserva pigmentos, balance mineral y defensa antioxidante.	Menor pérdida de vigor y capacidad productiva.
Fotosíntesis bajo estrés	Convergente en pepino [4]. Protege asimilación de carbono y pigmentos.	Canopia capaz de seguir alimentando fruta.
Oídio / defensa inducida	Convergente en pepino [5]. Favorece permanencia de tejido funcional.	Mayor continuidad fotosintética durante llenado.
Enfermedad bacteriana	Convergente en melón, incluyendo campo [6,7]. Integra sanidad, crecimiento y calidad.	Más capacidad de terminar fruta comercial.
Herbivoría	Convergente en pepino [8–10]. Participa en defensa directa e indirecta.	Menor pérdida de tejido funcional.
°Brix / corteza	Directa en sandía [12]. Conecta Si con calidad interna e integridad del fruto.	Dulzor, condición y potencial comercial.
Fotosíntesis del fruto	Directa en sandía, sin Si [11]. Define la economía de carbono del propio fruto.	Tamaño, color, dulzor y llenado.

Este mapa se entiende con la lógica del Tonel de Liebig: la capacidad del sistema queda limitada por su “tabla más corta”, es decir, por la restricción dominante de esa temporada. Esa tabla puede cambiar entre raíz, agua, sanidad, canopia o calidad, aunque el resultado que buscamos proteger siga siendo el mismo.

La importancia de este mapa no está en sumar todos esos efectos. Está en comprender que no necesitan ocurrir todos para justificar la transversalidad.

Una temporada puede encontrar su principal restricción en raíz y Fusarium. Otra en salinidad. Otra puede perder canopia demasiado temprano. Otra puede construir kilos, pero no terminar adecuadamente la calidad de la fruta. En todos esos casos cambia el problema inmediato, pero el objetivo sigue siendo el mismo: mantener suficiente función de la planta para que el potencial construido termine convertido en fruta comercial y de calidad.

MULTI NO SIGNIFICA QUE TODO OCURRE AL MISMO TIEMPO. SIGNIFICA QUE UNA MISMA HERRAMIENTA DISPONE DE MÁS DE UNA VÍA PARA SEGUIR SIENDO RELEVANTE CUANDO CAMBIA LA RESTRICCIÓN DOMINANTE.

15. PREGUNTAS PARA EL ASESOR

• Siguiendo el Tonel de Liebig, ¿cuál es hoy la tabla más corta del cultivo: raíz, Fusarium, agua/CE, canopia, sanidad, llenado o calidad?
• ¿El sistema es injertado y cómo está modificando el momento real de madurez?
• ¿La estrategia de Si comienza suficientemente temprano para llegar a raíz y establecimiento?
• ¿La canopia permanece funcional hasta completar el llenado?
• ¿El programa está protegiendo sólo rendimiento o también condición y calidad del fruto?
• ¿La sandía está siendo evaluada únicamente por tamaño y °Brix, o también por aquello que realmente percibe el consumidor?
• ¿Dónde se está perdiendo hoy el valor: antes de formar la fruta, durante el llenado, en cosecha o después de cosechada?

16. LA SANDÍA MÁS RICA DE PAINE

Paine ya tiene identidad productiva en sandía. La oportunidad siguiente no necesariamente está sólo en producir más fruta, sino en diferenciar qué fruta merece ser recordada.

La evidencia sensorial muestra que el consumidor no experimenta una sandía como una cifra de °Brix. Dulzor, crocancia, jugosidad, aroma, color y ausencia de harinosidad construyen en conjunto la percepción de calidad [13,14].

¿CUÁL ES LA SANDÍA QUE LA GENTE QUIERE VOLVER A COMER?

“La sandía más rica de Paine” resume esa ambición. No como una promesa atribuible exclusivamente al Si, sino como una manera de llevar toda la cadena fisiológica hacia un resultado que el consumidor pueda reconocer.

RAÍZ → CANOPIA → LLENADO → TEXTURA → DULZOR → EXPERIENCIA.

Cuando la fisiología termina expresándose en una fruta reconociblemente mejor, la calidad deja de ser una variable agronómica y se transforma en diferenciación comercial.

17. CONCLUSIÓN

La evidencia disponible permite construir en sandía un argumento más sólido que una simple lista de beneficios. Existe evidencia directa de que el cultivo puede responder al Si en rutas productivamente relevantes: acumulación en raíz, respuesta frente a Fusarium, mantenimiento de biomasa y rendimiento bajo presión, mitigación del estrés salino y modificación de variables de calidad como sólidos solubles y espesor de corteza [1–3,12]. La evidencia convergente en otras cucurbitáceas amplía ese marco hacia fotosíntesis bajo estrés, defensa inducida frente a oídio, resistencia frente a enfermedad bacteriana, interacción con herbívoros y conservación de tejido funcional [4–10].

Esas respuestas no deben interpretarse como una promesa de que todas ocurrirán simultáneamente. Ése no es el valor de la transversalidad. El valor está en que una temporada agrícola no presenta siempre la misma restricción: un año el cuello de botella puede comenzar en la raíz; otro en Fusarium; otro en salinidad o demanda atmosférica; otra temporada puede perder canopia antes de terminar el llenado; y otra puede producir fruta suficiente, pero perder valor porque la calidad interna, la textura o la condición final no alcanzan lo necesario.

MULTI: DISTINTAS RESTRICCIONES, UNA MISMA CADENA PRODUCTIVA, MÁS DE UNA VÍA PARA PROTEGER EL RESULTADO.

EN EL TONEL DE LIEBIG, LA TABLA MÁS CORTA PUEDE CAMBIAR. EL FRUTO QUE QUEREMOS PROTEGER SIGUE SIENDO EL MISMO.

Por eso, el Si tiene más sentido en sandía cuando se entiende como una herramienta fisiológicamente transversal y no como una solución destinada a un único problema. Raíz, agua, balance oxidativo, fotosíntesis, defensa, canopia y calidad no son beneficios independientes: son partes de una misma cadena. Si una de ellas se transforma en la restricción dominante, puede terminar comprometiendo todo lo construido anteriormente.

La lógica MULTI consiste precisamente en eso: una misma inversión participa en distintas funciones, y esas funciones ofrecen diferentes vías para conservar el mismo resultado productivo.

En Sandía Chile 3.0, ese resultado tampoco debería reducirse únicamente a toneladas por hectárea. Importa que el fruto llegue sano, que termine su llenado, que conserve integridad, que sea dulce, crocante y jugoso, que no termine harinoso y, finalmente, que el consumidor quiera volver a comerlo.

Ahí aparece la verdadera conexión entre fisiología y valor. “La sandía más rica de Paine” representa bien ese objetivo: no porque el silicio pueda atribuirse por sí solo la construcción de una fruta superior, sino porque obliga a llevar el argumento agronómico hasta donde realmente termina la cadena: en una fruta sana, dulce, crocante, jugosa y reconocible.

DE LA RAÍZ AL PRIMER BOCADO.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Kang, H. et al. (2021). Silica Nanoparticle Dissolution Rate Controls the Suppression of Fusarium Wilt of Watermelon (Citrullus lanatus). Environmental Science & Technology 55:13513–13522. DOI 10.1021/acs.est.0c07126.

[2] Buchman, J.T. et al. (2019). Chitosan-Coated Mesoporous Silica Nanoparticle Treatment of Citrullus lanatus: Enhanced Fungal Disease Suppression and Modulated Expression of Stress-Related Genes. ACS Sustainable Chemistry & Engineering 7:19649–19659. DOI 10.1021/acssuschemeng.9b04800.

[3] Bijalwan, P. et al. (2021). Mitigation of saline conditions in watermelon with mycorrhiza and silicon application. Saudi Journal of Biological Sciences 28:3678–3684. DOI 10.1016/j.sjbs.2021.05.019.

[4] Harizanova, A. & Koleva-Valkova, L. (2019). Effect of silicon on photosynthetic rate and chlorophyll fluorescence parameters at hydroponically grown cucumber plants under salinity stress. Journal of Central European Agriculture 20:953–960.

[5] Liang, Y.C., Sun, W.C., Si, J. & Römheld, V. (2005). Effects of foliar- and root-applied silicon on induced resistance to powdery mildew in Cucumis sativus. Plant Pathology 54:678–685. DOI 10.1111/j.1365-3059.2005.01246.x.

[6] Ferreira, H.A. et al. (2015). Effects of silicon on resistance to bacterial fruit blotch and growth of melon. Crop Protection 78:277–283. DOI 10.1016/j.cropro.2015.09.025.

[7] Preston, H.A.F. et al. (2021). Slag-based silicon fertilizer improves resistance to bacterial fruit blotch and fruit quality of melon grown under field conditions. Crop Protection 147:105460. DOI 10.1016/j.cropro.2020.105460.

[8] Callis-Duehl, K.L. et al. (2017). The effects of silica fertilizer as an anti-herbivore defense in cucumber. Journal of Horticultural Research 25:89–98. DOI 10.1515/johr-2017-0010.

[9] Kvedaras, O.L. et al. (2010). Silicon enhances natural enemy attraction and biological control through induced plant defences. Bulletin of Entomological Research 100:367–371. DOI 10.1017/S0007485309990265.

[10] Islam, T. et al. (2020). Novel evidence for systemic induction of silicon defences in cucumber following attack by a global insect herbivore. Ecological Entomology. DOI 10.1111/een.12922.

[11] Assessment of watermelon fruit photosynthetic performance and its impact on yield and quality (2026). Scientia Horticulturae 357:114685. DOI 10.1016/j.scienta.2026.114685.

[12] da Luz Neto, C.A. et al. (2023). Fertigated cultivation of mini watermelon subjected to salinity levels and foliar application of silicon. Revista Caatinga 36:445–455. DOI 10.1590/1983-21252023v36n221rc.

[13] Ramirez, J.L., Du, X. & Wallace, R.W. (2020). Investigating sensory properties of seven watermelon varieties and factors impacting refreshing perception using quantitative descriptive analysis. Food Research International 138:109681. DOI 10.1016/j.foodres.2020.109681.

[14] Liu, Y., Keefer, H., Watson, M. & Drake, M.A. (2024). Consumer perception of whole watermelons. Journal of Food Science 89:625–639. DOI 10.1111/1750-3841.16843.

[15] Soteriou, G.A., Kyriacou, M.C., Siomos, A.S. & Gerasopoulos, D. (2014). Evolution of watermelon fruit physicochemical and phytochemical composition during ripening as affected by grafting. Food Chemistry 165:282–289. DOI 10.1016/j.foodchem.2014.04.120.

[16] Deficit mulched drip irrigation improves yield, quality, and water use efficiency of watermelon in a desert oasis region (2023). Agricultural Water Management 277:108103. DOI 10.1016/j.agwat.2022.108103.