

## استفاده از نیترات کلسیم برای آماده‌سازی کوکوپیت در کشت محصولات گلخانه‌ای

مختار حیدری

دانشیار گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ملاثانی

پست الکترونیکی نویسنده مسئول: mkheidari@asnrukh.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۵/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۱/۲۴

### چکیده

استفاده از بسترهای کشت به‌عنوان جایگزین خاک یکی از روش‌های جدید در کشت و پرورش سبزی‌ها و سایر گیاهان باغبانی در گلخانه می‌باشد. اگرچه بسترهای کشت آلی و معدنی مختلفی برای کشت بدون خاک معرفی شده‌اند ولی کوکوپیت که از پوست میوه نارگیل تهیه می‌شود یکی از بهترین بسترهای کشت مورد استفاده در تولید نشا و کشت گیاهان باغبانی در گلخانه‌ها می‌باشد. با وجود مزایای زیاد کوکوپیت، برخی محدودیت‌ها در استفاده از کوکوپیت وجود دارد. وجود مقدار زیاد سدیم و پتاسیم در کوکوپیت که باعث شور شدن آن می‌شود و پایین بودن میزان عناصر مفید مانند کلسیم و نیتروژن یکی از محدودیت‌های کوکوپیت می‌باشد. اگرچه برای آماده‌سازی کوکوپیت، قبل از استفاده چندین بار شستشو با آب انجام می‌شود ولی شستشو با آب به‌تنهایی برای خارج کردن نمک‌ها و آماده‌سازی کوکوپیت کافی نیست. کیفیت آب مورد استفاده برای شستشوی کوکوپیت و کیفیت نیترات کلسیم بر آماده‌سازی کوکوپیت تأثیر دارند. افزودن نیترات کلسیم به آب (۲/۵ گرم نیترات کلسیم برای هر لیتر) و خیساندن کوکوپیت به مدت ۱۲ ساعت تا دو روز (بسته به حجم کوکوپیت) می‌تواند در بهبود کیفیت کوکوپیت مؤثر باشد. کیفیت نیترات کلسیم را بر اساس میزان حل شدن در آب می‌توان ارزیابی نمود. نیترات کلسیم علاوه بر افزایش سرعت خارج کردن نمک‌های سدیم و پتاسیم اضافی، موجب افزایش کلسیم و نیتروژن کوکوپیت شده و تأثیر محلول غذایی را افزایش می‌دهد.

**واژگان کلیدی:** کوکوپیت، بستر کاشت، شوری، شستشو، نیترات کلسیم

## متن مقاله

## بیان مساله

امروزه کشت بدون خاک یکی از روش‌های رایج تولید محصولات گلخانه‌ای در سرتاسر جهان می‌باشد. یکی از موارد مهم در کشت بدون خاک، انتخاب بستر کاشت به‌عنوان جایگزین خاک می‌باشد. بسترهای کشت آلی، معدنی و یا بسترهای کشت تولیدشده به روش صنعتی در کشته‌ای بدون خاک در گلخانه‌ها برای تولید نشا، تکثیر غیرجنسی یا رشد گیاهان مورد استفاده قرار می‌گیرند. کوکوپیت یک ماده آلی است که از فیبرهای پوسته بیرونی میوه نارگیل تهیه می‌شود. کوکوپیت یکی از بسترهای کشت مورد استفاده در تکثیر و یا کشت و پرورش محصولات گلخانه‌ای می‌باشد. خروج آب اضافی و قابلیت زه کشی مناسب، وجود تهویه مناسب (بیشتر از ۲۲ درصد)، دارا بودن خاصیت ضد قارچی که در کاهش بیماری‌های ریشه مؤثر است، برخی از مزایای کوکوپیت به‌عنوان بستر کاشت می‌باشد. همچنین کوکوپیت قابلیت جذب و نگهداری عناصر غذایی نیز دارد (گبولی و همکاران، ۲۰۲۱). مقدار عناصر غذایی موجود در کوکوپیت و خاک تفاوت دارد (جدول ۱). کوکوپیت دارای مقدار قابل توجهی عناصر پتاسیم، سدیم و کلر می‌باشد ولی مقدار کلسیم آن بسیار کم می‌باشد (توکلدو و همکاران، ۲۰۲۳). همچنین مقدار عناصر در کوکوپیت به محل رشد کوکوپیت و رقم نارگیل بستگی دارد ولی با توجه به اینکه درخت نارگیل شوری زیاد را تحمل می‌کند، در طول دوره زندگی خود مقدار زیادی نمک جذب می‌کند و بخشی از این نمک‌ها در پوسته میوه ذخیره می‌شوند. وجود سدیم و کلر موجب افزایش شوری (هدایت الکتریکی) کوکوپیت می‌شوند. شوری اثر منفی بر جوانه‌زنی بذر سبزی‌ها دارد. همچنین بسیاری از سبزی‌های گلخانه‌ای نسبت به شوری حساس هستند

و شوری موجب کاهش رشد و زرد شدن (کلروز) برگ می‌شود. در شوری زیاد، سوختگی برگ‌های مسن در قسمت نوک و حاشیه‌ها ایجاد شده و در صورت ادامه شرایط شوری، ریزش برگ‌های آسیب‌دیده شروع می‌شود. همچنین وجود سدیم و پتاسیم زیاد در کوکوپیت موجب می‌شود پس از کاشت گیاهان و شروع آبیاری با محلول غذایی، عناصر غذایی توسط کوکوپیت جذب نشوند و از دسترس ریشه گیاه خارج می‌شوند. همچنین اسیدیته (pH) کوکوپیت بالا می‌باشد (بالای ۷). در pH بالا، دریافت بسیاری از عناصر غذایی به‌خصوص عناصر غذایی کم‌مصرف توسط ریشه گیاهان کاهش می‌یابد (گبولی و همکاران، ۲۰۲۱).

بنابراین استفاده از بستر کوکوپیت بدون آماده‌سازی مناسب می‌تواند موجب کاهش رشد سبزی‌ها و اختلال در جذب عناصر غذایی شود. آماده‌سازی کوکوپیت قبل از استفاده به‌عنوان بستر کاشت در تولید نشا و یا بستر کشت گیاهان گلخانه‌ای می‌تواند موجب بهبود جوانه‌زنی بذر، ریشه‌زایی قلمه‌ها و یا رشد گیاهان در بستر کوکوپیت شود.

اگرچه شستشو با آب به‌عنوان یک روش رایج برای آماده‌سازی کوکوپیت مورد استفاده قرار می‌گیرد ولی شستشو با آب به‌تنهایی برای آماده‌سازی کوکوپیت کافی نمی‌باشد و استفاده از ترکیباتی که موجب خروج مواد با‌دارنده از کوکوپیت شود، در افزایش کیفیت کوکوپیت مؤثر خواهد بود.

نیترات کلسیم یکی از موادی است که در شستشو و آماده‌سازی کوکوپیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. شستشوی کوکوپیت با کلسیم موجب خارج شدن یون‌های سدیم و پتاسیم اضافی از کوکوپیت و کاهش شوری کوکوپیت می‌شود. همچنین افزایش میزان کلسیم در کوکوپیت موجب آماده‌سازی کوکوپیت



کوکوپیت و آب اضافه می‌شود. کوکوپیت به مدت ۱۲ ساعت در آب حاوی نیترات کلسیم خیسانده می‌شود. البته مقدار بیشتر نیترات کلسیم را می‌توان برای شستشوی کوکوپیت استفاده نمود ولی از نظر اقتصادی مصرف زیاد نیترات کلسیم مقرون به صرفه نمی‌باشد. افزایش مدت زمان خیساندن کوکوپیت در محلول نیترات کلسیم یک روش دیگر برای افزایش کارایی شستشوی کوکوپیت می‌باشد که مدت زمان قرارگیری کوکوپیت در محلول نیترات کلسیم را می‌توان تا ۳۶ ساعت افزایش داد. پس از پایان زمان موردنظر، کوکوپیت روی یک توری پهن می‌شود تا آب اضافی خارج شود. سپس کوکوپیت با آب شستشو داده شده و فشار داده می‌شود تا آب اضافی از آن خارج شود. آب مورد استفاده در شستشوی کوکوپیت نباید شور باشد و شوری (هدایت الکتریکی) آن کمتر از ۵۰۰ میکرو زیمنس بر متر (میکروموس بر سانتی‌متر) باشد. برای اندازه‌گیری هدایت الکتریکی (شوری) آب شستشوی کوکوپیت، دستگاه‌های اندازه‌گیری هدایت الکتریکی دستی که در ارزیابی کیفیت آب تصفیه منازل خانگی استفاده می‌شود، مناسب هستند. اگر دستگاه اندازه‌گیری هدایت الکتریکی در دسترس نبود، شستشوی کوکوپیت با آب چند مرحله تکرار شود تا زمانی که آب خارج شده از شستشوی کوکوپیت‌ها، رنگ روشن پیدا کند ( نیاواد و پارکر، ۲۰۲۰).



تصویر ۱- آماده‌سازی و شستشوی حجم کم کوکوپیت با نیترات کلسیم (منبع: نیاواد و پارکر، ۲۰۲۰).

برای دریافت عناصر غذایی از محلول غذایی مورد استفاده در کشت بدون خاک می‌شود. افزوده شدن نیتروژن موجود در نیترات کلسیم هم به کوکوپیت در غنی شدن کوکوپیت و افزایش کیفیت کوکوپیت مؤثر است زیرا پس از کاشت گیاه در کوکوپیت، نیتروژن می‌تواند توسط گیاه مورد استفاده قرار گیرد ( نیاواد و پارکر، ۲۰۲۰).

### معرفی یافته:

### آماده‌سازی مقدار کم کوکوپیت

برای آماده‌سازی کوکوپیت‌هایی که به صورت بلوک (قالب) می‌باشند، ابتدا باید بلوک به قطعات کوچک‌تر خرد شود (تصویر ۱). سپس قطعات کوکوپیت در یک ظرف ریخته شده و با آب شستشو داده شود تا بخش زیادی از مواد ریز و غبار موجود در کوکوپیت در آب حل شده و خارج شود. در مرحله بعد، پنج برابر حجم کوکوپیت به آن آب اضافه می‌شود. به ازای هر لیتر آب مورد استفاده در خیساندن کوکوپیت، مقدار ۲/۵ گرم نیترات کلسیم استفاده می‌شود ( نیاواد و پارکر، ۲۰۲۰). نیترات کلسیم باید در آب به راحتی شود تا شستشوی کوکوپیت به خوبی انجام شود. نیترات کلسیم که در گلخانه برای تهیه محلول غذایی در کشت هیدروپونیک مورد استفاده قرار می‌گیرد، به خوبی در آب حل می‌شود ولی از نیترات کلسیم که به عنوان کود به خاک اضافه می‌شود هم می‌توان استفاده نمود ولی باید در آب حل شود. برای آماده‌سازی کوکوپیت، علاوه بر نیترات کلسیم می‌توان از نیترات منیزیم یا سایر ترکیبات حاوی منیزیم هم استفاده نمود ولی نیترات کلسیم ارزان‌تر است و تأثیر بهتری نسبت به منیزیم دارد. ابتدا مقدار نیترات کلسیم موردنظر در آب حل شده و به ظرف حاوی

## آماده‌سازی مقدار زیاد کوکوپیت



قرار دادن بلوک‌های کوکوپیت در حوضچه و خیساندن کوکوپیت‌ها (راست) و تیمار با نیتрат کلسیم پس از خارج شدن از حالت فشرده (چپ)



شستشو و آبکشی پس از دو روز (راست)، جمع‌آوری کوکوپیت‌های آماده پس از خروج آب اضافی (چپ)

تصویر ۲- آماده‌سازی و شستشوی حجم زیاد کوکوپیت با نیترات کلسیم (ماروک، ۲۰۲۱).

در این روش می‌توان بین ۱۵۰-۲۵ مترمکعب کوکوپیت را شستشو داده و با نیترات کلسیم آماده‌سازی نمود. با توجه به حجم زیاد بلوک‌های کوکوپیت و آب می‌توان از استخر آب، حوضچه یا گودال با ابعاد مناسب که جدار داخل آن با پلاستیک پوشانیده شده است، استفاده نمود (تصویر ۲). مرحله اول افزودن آب به قطعات کوکوپیت و باز شدن بلوک‌های کوکوپیت از هم می‌باشد. سپس مدتی کوکوپیت‌ها در همان شرایط قرار می‌گیرند تا آب اضافی خارج شود. در مرحله بعد نیترات کلسیم به میزان ۱۴۰۰ گرم به ۲۰۰ لیتر آب اضافه شده و برای آماده‌سازی یک مترمکعب کوکوپیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. معمولاً هر مترمکعب کوکوپیت حدود ۱۵ بلوک ۵ کیلوگرمی می‌باشد. مدت زمان خیساندن کوکوپیت در آب حاوی نیترات کلسیم حدود ۲۴ ساعت می‌باشد و هر چند ساعت یکبار با شلنگ یا آبپاش یا سیستم آبیاری بارانی، به آرامی آب به کوکوپیت‌ها اضافه می‌شود (تصویر ۲).

پس از گذشت ۲۴ ساعت، آب اطراف کوکوپیت‌ها خارج شده و کوکوپیت‌ها به مدت دو روز باقی گذاشته می‌شود تا نیترات کلسیم تأثیر بیشتری بر کوکوپیت‌ها داشته باشد. پس از این مرحله، کوکوپیت‌ها یک یا دو بار با آب شستشو داده شده و آب اضافی خارج می‌شود. پس از این مرحله آماده‌سازی کوکوپیت‌ها به خوبی انجام شود (ماروک، ۲۰۲۱).



## توصیه ترویجی

- ۴- نیترات کلسیم باید در آب خوب حل شود تا در خارج کردن نمک‌ها از کوکوپیت و آماده‌سازی آن مؤثر باشد.
- ۵- به جای نیترات کلسیم می‌توان از نیترات منیزیم یا سایر ترکیبات حاوی منیزیم مانند سولفات منیزیم استفاده نمود ولی اثر نیترات کلسیم بیشتر است.
- ۶- آب مورد استفاده برای شستشوی کوکوپیت باید دارای کیفیت مناسب بوده و شور نباشد و شستشو چندین بار انجام شود.

- ۱- قبل از استفاده از کوکوپیت به‌عنوان بستر کاشت گیاهان گلخانه‌ای باید میزان شوری (هدایت الکتریکی) و اسیدیته (pH) آن کاهش یابد.
- ۲- شستشو با آب یک روش رایج برای آماده‌سازی کوکوپیت قبل از استفاده به‌عنوان بستر کاشت می‌باشد ولی شستشو با آب برای آماده‌سازی کوکوپیت کافی نیست.
- ۳- افزودن نیترات کلسیم به آب موجب خارج شدن بهتر نمک از کوکوپیت و افزایش کیفیت آن می‌شود.

جدول ۱- مقایسه آنالیز شیمیایی (عناصر پرمصرف و کم‌مصرف) کوکوپیت و خاک لومی (توکلدو و همکاران، ۲۰۲۳)

فسفر	کلسیم	منیزیم	پتاسیم	سدیم	آهن	منگنز	مس	روی
۶	۲۲	۷	۱۱۷	۴۶	۴۰	۱۰	۵	۱۰
۲۷/۸	۱۳۹۰	۱۴۸	۲۲۳	۵۶/۴	۳۳/۲	۵۹/۳	۱۲/۴	۸/۵

\*مقادیر بر اساس میلی‌گرم در کیلوگرم می‌باشد.

## منابع مورد استفاده

- Gbollie, S.N., Mwonga, S.M. and Kibe, A.M. 2021.** Effects of Calcium Nitrate Levels and Soaking Durations on Cocopeat Nutrient Content. *Journal of Agricultural Chemistry and Environment*, 10: 372-388.
- Marock, D. 2021.** How Do I Buffer Coco Peat: Buffering Coco Coir. Lichen Group, 1-10. <https://www.lichengroup.co.za/buffering-coco-peat/>
- Nyawade, S. and Parker, M. L. 2020.** Cleaning cocopeat for production of potato rooted apical cuttings. <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle>
- Tuckeldoe, R.B., Maluleke, M. K. and Adriaanse, P. 2023.** The effect of coconut coir substrate on the yield and nutritional quality of sweet peppers (*Capsicum annuum*) varieties. *Scientific Reports*. 13:2742