علوم کاربردی سیب‌زمینی
سال چهارم شماره ۱، بهار و تابستان ۱۴۰۰

افزایش عملکرد و کاهش میزان آب آبیاری در سیب‌زمینی با استفاده از ماده سوپرجاذب و کود زیستی میکوریز

خسرو پرویزی[1*]، رحیم مطلبی فرد[2] بهروز مرادی عاشور[3] و علیرضا سلیمی[4]

۱- دانشیار بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

۲- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

۳- استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات علوم زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

٤- کارشناس ارشد آبیاری، بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران

* نشانی پست الکترونیکی نویسنده مسئول: khosroster@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱٤۰۰/۰٦/۰۲ تاریخ انجام اصلاحات: ۱٤۰۰/۰۷/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱٤۰۰/۰۷/۲٦

چکیده:

به‌منظور بررسی تأثیر مواد سوپرجاذب رطوبتی و کود زیستی میکوریز بر میزان مصرف آب و عملکرد سیب‌زمینی، آزمایشی به مدت دو سال در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان انجام شد. در این آزمایش، استفاده از ماده سوپرجاذب رطوبتی به مقدار ۸۰ کیلوگرم در هکتار، بذرمال کردن غده‌ها با کود زیستی میکوریزا و مصرف توأم ماده سوپرجاذب و کود زیستی میکوریز با مقدار آب آبیاری در سه سطح ۱۰۰، ۷۵ و ۵۰ درصد نیاز آبی سیب‌زمینی با عدم مصرف سوپرجاذب و قارچ میکوریزا به‌عنوان شاهد مورد مقایسه قرار گرفتند. رقم مورد استفاده، رقم آگریا بود. در هنگام برداشت، عملکرد کل اندازه‌گیری شده و هم‌چنین کارآیی مصرف آب، تعیین شد. نتایج نشان داد که در شرایط آبیاری نرمال (تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی)، استفاده از سوپرجاذب و کود زیستی میکوریز اثر قابل توجهی بر عملکرد کل در سیب‌زمینی رفم آگریا نداشت اما در شرایط کم‌آبیاری و به‌ویژه با آبیاری به‌میزان ۵۰ درصد، با مصرف کود زیستی میکوریز و هم‌چنین ماده سوپرجاذب رطوبتی اثر چشمگیری در قدرت رشد و افزایش عملکرد ایجاد شد. ضمن اینکه در شرایط کم‌آبیاری و مصرف توأم سوپرجاذب و کود زیستی میکوریز اثر بیش‌تری بر رشد و عملکرد و کارآیی مصرف آب در مقایسه با کاربرد جداگانه آن‌ها ایجاد شد. از نظر اقتصادی، هرچند مصرف سوپرجاذب و میکوریز حدود سه میلیون تومان هزینه به کشاورز تحمیل می‌کند اما در شرایط کم‌آبیاری و تنش به‌طور متوسط سبب افزایش ۵ تا ٦ تن غده سیب‌زمینی (۱۸ درصدی عملکرد) در هکتار می‌شود که به‌خوبی این هزینه را جبران می‌کند. ضمن اینکه با کاهش ۵۰ درصدی در میزان مصرف آب، عملاً حدود ۲۰۰۰ مترمکعب در هکتار نیز در مصرف آب صرفه‌جویی می‌شود.

واژه کلیدی: *آب مصرفی، سیب زمینی، کم آبیاری، کود زیستی، مواد جاذب رطوبت*

بیان مساله

مواد سوپرجاذب از نظر ساختمانی، شبکه‌ای از مواد پلیمری هیدروکربن و آب‌دوست می‌باشند. ضریب جذب آب در این مواد، بسیار بالا بوده و بیش از ۵۰۰ برابر وزن خود آب جذب می‌کنند (۳) (شکل ۱). هم‌چنین تخلیه آب در این مواد تدریجی بوده و در اثر خشک شدن خاک به‌تدریج صورت می‌گیرد. بنابراین رطوبت محیط خاک و ریشه به مدت طولانی در حد مناسب برای جذب باقیمانده و بدون نیاز به آبیاری مجدد، آب لازم را در اختیار گیاه قرار می‌دهند (۱، ٤ و ۵). هم‌چنین قارچ-های میکوریزا که به‌عنوان کود زیستی مورد استفاده قرار می-گیرند، با استفاده از اندام‌های ریشه‌مانند به نام ریسه سبب افزایش جذب آب و مواد غذایی از خاک می‌شوند. ضمن اینکه در رابطه هم‌زیستی با گیاه، تولید هورمون‌های رشد نیز می‌کنند (۷، ۸ و ۱۰). استفاده از هر دو این مواد از طرفی موجب افزایش رطوبت خاک شده و از جانبی نیز به جذب آب و مواد غذایی خاک به‌ویژه در شرایط کم‌آبیاری و تنش به‌وسیله ریشه سیب-زمینی کمک می‌کند (۲، ۳ و ۹).

پودر سوپرجاذب قبل از جذب آب

سوپرجاذب پس از جذب آب

شکل ۱- ماده سوپرجاذب رطوبتی قبل و پس از جذب آب

معرفی دستاورد یا راهکار

با محدودیت ریزش‌های جوی استان همدان (متوسط بارندگی سالیانه ۳۱۳ میلی‌متر) و نیز نامناسب بودن توزیع و پراکنش زمانی آن و هم‌چنین نیاز بالای آبی محصول سیب‌زمینی، ناگزیر باید از روش‌های به‌زراعی به‌منظور حفظ و پایداری تولید و کشت و کار سیب‌زمینی در این استان استفاده کرد (٦). در این راستا، استفاده از سوپرجاذب‌های رطوبتی و تلقیح با کود زیستی میکوریز از ابزارهای مناسب مدیریت آب می‌باشد. این مواد با ایجاد قدرت رشد مطلوب، قدرت رقابتی محصول سیب‌زمینی را افزایش داده و می‌توانند با ایجاد رشد مطلوب‌تر و اجتناب از برخورد با تنش در مراحل بحرانی رشد، منجر به افزایش کمی و کیفی محصول بشوند (۵ و ۹).

در این تحقیق، ماده سوپرجاذب رطوبتی به مقدار ۸۰ کیلوگرم در هکتار در مخزن کودکار دستگاه غده‌کار بذری مخلوط و در هنگام کاشت غده‌ها در ۳ تا ۵ سانتی‌متری بالای غده و در شیارهای کشت توزیع شد. بذرمال کردن غده‌ها نیز با کود زیستی انجام شد، به‌طوری‌که به ازاء هر تن غده بذری، مقدار یک کیلوگرم از بستر کاشت مخلوط با قارچ هم‌زیست در مخزن غده‌کار سیب‌زمینی بر روی غده‌ها پاشیده شد. مقدار آب آبیاری در سه سطح ۱۰۰، ۷۵ و ۵۰ درصد نیاز آبی سیب‌زمینی تنظیم شده و در کل دوره رشد در اختیار گیاه سیب‌زمینی قرار گرفت. لازم به ذکر اینکه در این تحقیق، هیچ نوع ضدعفونی شیمیائی در هنگام کاشت غده‌های بذری مورد استفاده قرار نگرفت. در محصول برداشتی، میزان عملکرد غده در هکتار مشخص شد.

توصیه ترویجی

نتایج کاربردی حاصل از این آزمایش که در عرصه و در سطح مزارع می‌تواند مورد استفاده و توصیه قرار بگیرد، به‌صورت زیر بود:

۱- در شرایط آبیاری نرمال (تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه) استفاده از سوپرجاذب و میکوریز تأثیر قابل توجهی بر عملکرد سیب‌زمینی نداشت (شکل ۲).

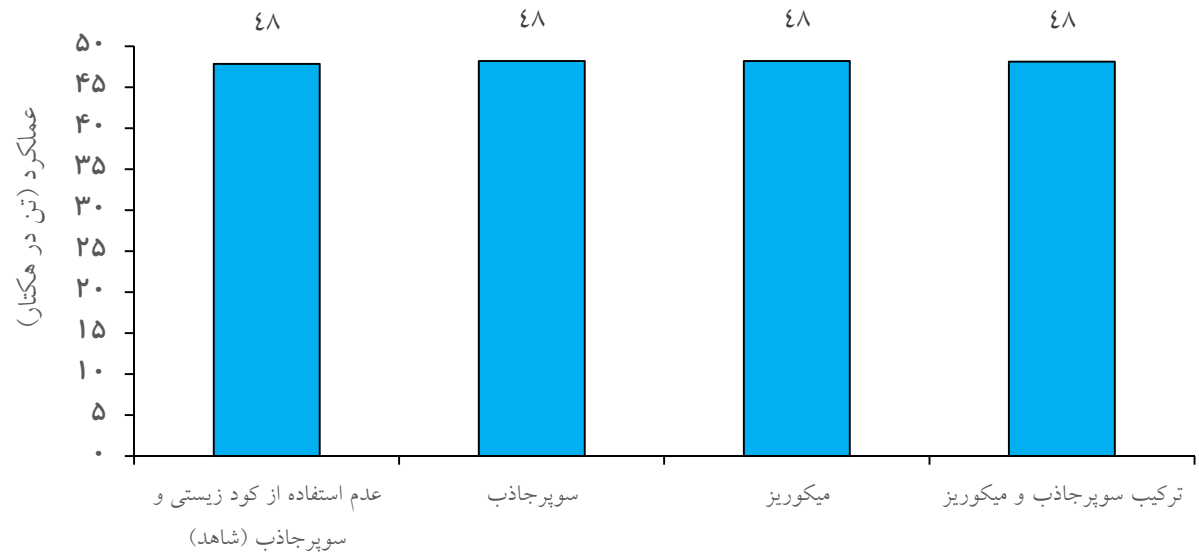
۲- کاربرد کود زیستی میکوریز و ماده سوپرجاذب در شرایط اعمال تنش و کم‌آبیاری و به‌خصوص با تنش شدید (تأمین ۵۰ درصد نیاز آبی گیاه)، سبب افزایش چشمگیری در عملکرد سیب‌زمینی شد (شکل‌های ۳، ٤ و ۵).

۳- استفاده تلفیقی و توأم کود زیستی میکوریز و ماده سوپرجاذب در شرایط اعمال تنش و کم‌آبیاری، اثرات به‌مراتب بهتری در افزایش عملکرد در مقایسه با کاربرد جداگانه آن‌ها داشت (شکل‌های ۳، ٤ و ۵).

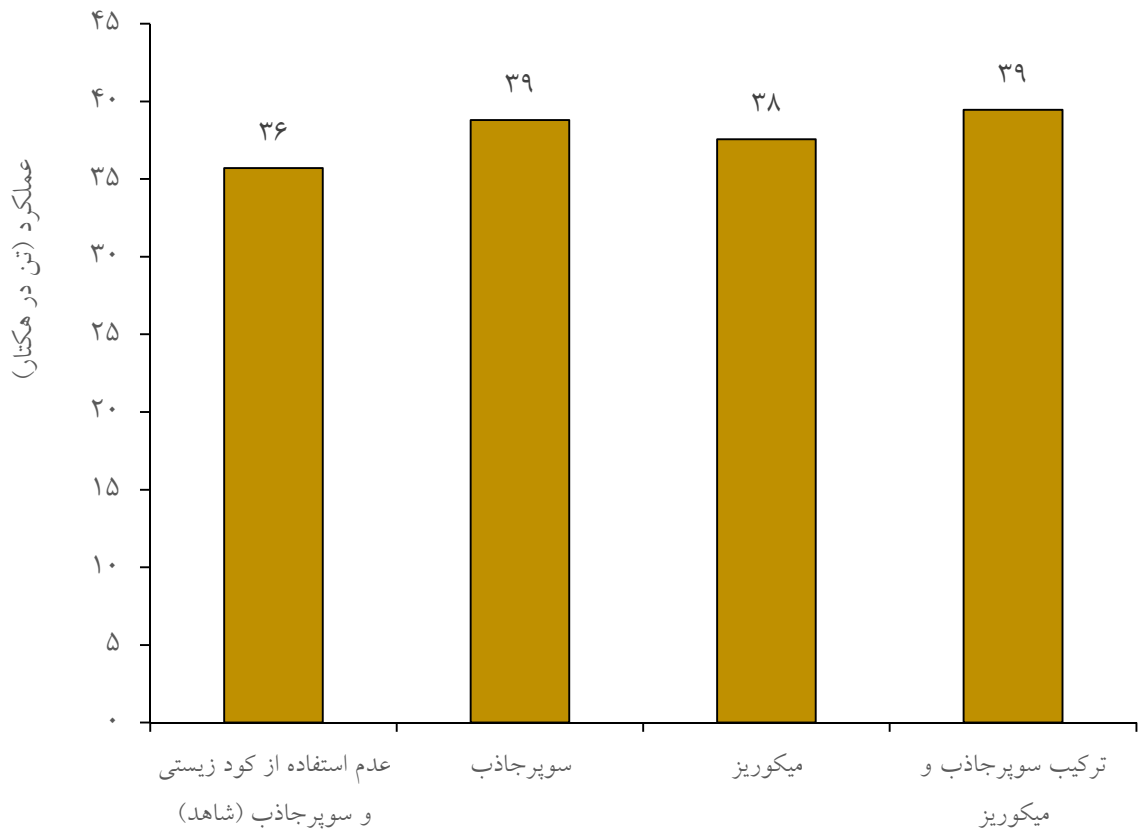
٤- در مجموع در شرایط تنش شدید، میزان عملکرد غده سیب-زمینی با کاربرد ترکیبی ماده سوپرجاذب و کود زیستی میکوریز در حدود ۱۸ درصد بیش‌تر از همین میزان آب و عدم کاربرد سوپرجاذب و کود زیستی بود (شکل ٤).

۵- با احتساب سود و زیان اقتصادی مصرف سوپرجاذب و کود زیستی میکوریز، مشخص می‌شود که زارع سیب‌زمینی‌کار حدود سه میلیون تومان با مصرف این دو ماده هزینه متقبل می‌شود. در مقابل با مصرف سوپرجاذب و میکوریز در شرایط کم‌آبیاری شدید، به‌طور متوسط ۵ تا ٦ تن در هکتار در مقایسه با عدم کاربرد آن‌ها افزایش تولید خواهد داشت. چنان‌چه برای آب مصرفی نیز قیمت تعیین شود، با احتساب اینکه در شرایط فعلی ارزش اقتصادی آب در محصول سیب‌زمینی به ازاء هر مترمکعب حدود ۲۷۰۰۰ تومان برآورد می‌شود، عملاً با کم‌آبیاری شدید و مصرف سوپرجاذب و کود زیستی میکوریز حدود ۲۰۰۰ مترمکعب در مصرف آب صرفه‌جویی می‌شود. بنابراین سودی معادل ٥٤ میلیون تومان در هکتار نیز در قبال کم‌آبیاری نصیب کشاورز سیب‌زمینی‌کار خواهد شد. مهم‌تر از همه، این‌که می‌تواند به اقتصاد طولانی‌مدت و پایدار تولید محصول سیب‌زمینی در مزرعه نیز امیدوار باشد.

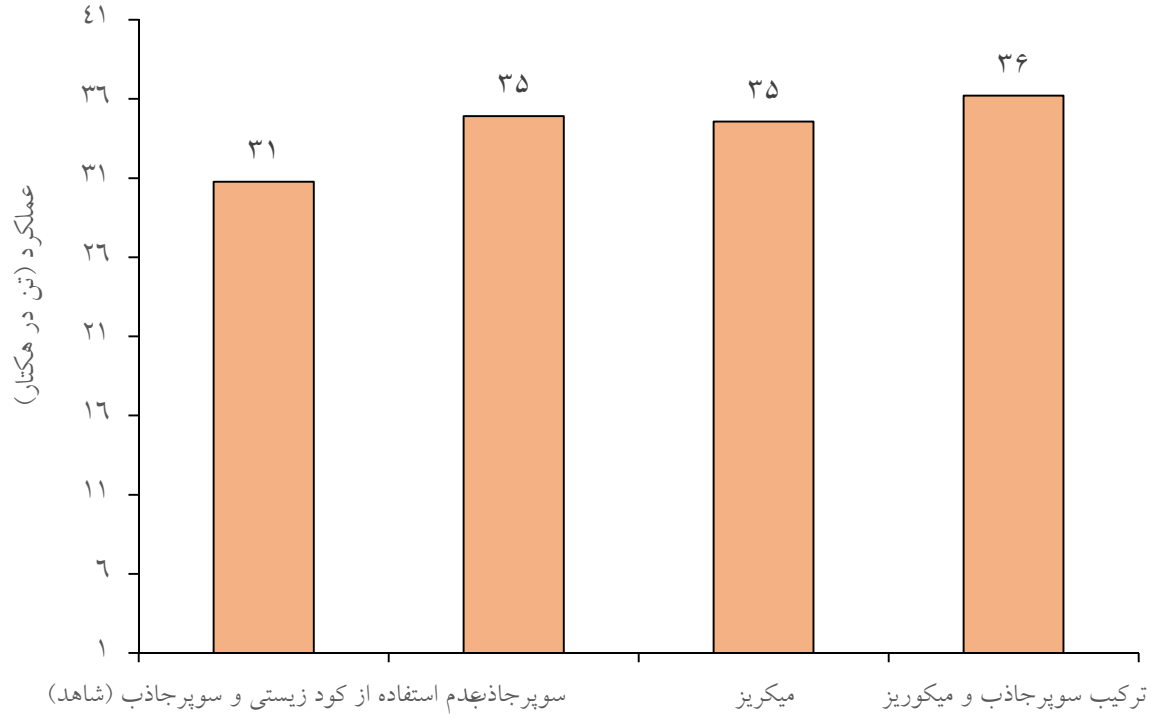
با جمع‌بندی نتایج حاصل از این پژوهش، مشخص شد که استفاده از میکوریز و سوپرجاذب صرفاً در شرایط کم‌آبیاری قادر به تحریک رشد و افزایش عملکرد سیب‌زمینی می‌باشد. ماده سوپرجاذب در مقایسه با کود زیستی میکوریز اثر بهتری بر تحریک رشد و عملکرد و کاهش اثرات تنش در شرایط کم‌آبیاری داشت. ضمن اینکه در شرایط تنش شدید، با استفاده توأم از آن‌ها نتایج مطلوب‌تری حاصل شد.



شکل۲- اثرات استفاده از کود زیستی میکوریزا و سوپرجاذب رطوبتی بر عملکرد سیب زمینی در شرایط آبیاری نرمال



شکل ۳- اثرات استفاده از کود زیستی میکوریزا و سوپرجاذب رطوبتی بر عملکرد سیب‌زمینی با تامین ۷۵ درصد نیاز آبی



شکل ٤- اثرات استفاده از کود زیستی میکوریزا و سوپرجاذب رطوبتی بر عملکرد سیب‌زمینی با تامین ۵۰ درصد نیاز آبی

شکل ۵- مقایسه هم‌زمان پوشش مزرعه با آبیاری نرمال (سمت راست) و استفاده از سوپرجاذب و کود زیستی در زمانی که فقط ۵۰ درصد آبیاری سیب‌زمینی انجام شد (سمت چپ)

فهرست منابع

۱- اللهدادی، ایرج؛ بهروز مؤذن قمصری؛ غلام‌عباس اکبری و محمدجواد ظهور مهر. ۱۳۸٤. بررسی تاثیر مقادیر مختلف پلیمر A200 و سطوح مختلف آبیاری بر رشد و عملکرد ذرت علوفه ای. سومین دوره آموزشی و سمینار تخصصی کاربرد کشاورزی و هیدروژل‌های سوپرجاذب. پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران.

۲- بانج شفیعی، شهرام و اسماعیل رهبر. ۱۳۸۲. بررسی کارایی نوعی پلیمر آبدوست در کشاورزی و منابع طبیعی الف-تاثیر پلیمر بر پدیده رویشی و موفقیت پانیکوم. *فصلنامه پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران*، شماره ۱۰ (۱)، صفحه ۱۱۱ تا ۱۲۹.

۳- جهان، محسن، نفیسه کمایستانی و فاطمه رنجبر. ۱۳۹۲. امکان‌سنجی استفاده از سوپرجاذب رطوبت به‌منظور کاهش تنش خشکی وارده به ذرت در یک نظام زراعی کم‌نهاده در شرایط مشهد. *نشریه بوم‌شناسی کشاورزی*، جلد ۵، شماره ۳، صفحه ۲۷۲ تا ۲۸۱.

٤- خادم، سیدعلی؛ محمود رمرودی؛ محمد گلوی و محمدجواد روستا. ۱۳۹۰. تأثیر تنش خشکی و کاربرد نسبت‌های مختلف کود دامی و پلیمر سوپرجاذب بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای. *مجله علوم گیاهان زراعی ایران*، دوره ٤۲ ، شماره ۱، صفحه ۱۱۵ تا ۱۲۳.

۵- رشیدی، نریمان؛ عیسی ارجی؛ محمد گردکانه و عبدالکریم کاشی. ۱۳۹۲. اثر مواد آلی و سوپرجاذب آب بر عملکرد و اجزای آن در سیب‌زمینی رقم مارفونا. *مجله فناوری تولیدات گیاهی*، جلد سیزدهم، شماره ۲، صفحه ۱۱ تا ۲۲.

٦- سلطانی، هرمز. ۱۳۹۲. اصلاح راهکارهای کشت سیب‌زمینی. همایش ملی سیب‌زمینی در همدان. دانشگاه بوعلی‌سینا. صفحه ۳۳ تا ٤٨.

7- Boomsma, C.R. and Vyn T.J. 2008. Maize drought tolerance: Potential improvements through arbuscular mycorrhizal symbiosis. Field Crops Research 108: 14–31.

8- Parvizi, K., Parvizi, Y. and Navaei, A. 2017. Effect of Arbuscular Mycorrhizal (AM) Fungus (Rhizophagus Irregularis) Inoculation in Different Levels of Water Deficit on Minituber Production in Potato. Journal of Plant Productions (Agronomy, Breeding and Horticulture) 40 (3): 15-26.

9- Gaurav, S.S., Sirohi, S.P.S., Singh, B. and Sirohi, P. 2010. Effect of mycorrhiza on growth, yield and tuber deformity in Potato (Solanum tuberosum L.) grown under water stress conditions. Progressive Agriculture Journal 10: 31-40.

10- Mao, R., Islam, S., Xue, X., Yang, X., Zhao, X. and Hu Y. 2011. Evaluation of a water-saving superabsorbent polymer for corn (Zea maize L.) production in arid regions of Northern China. African Journal of Agricultural Research, 6(17): 4108-4115.