
Arbuscular Mycorrhizal Fungi and NPK Fertilizer Enhance Growth and Yield of Bird's Eye Chili

Peran Fungi Mikoriza Arbuskular dan Pupuk NPK dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Cabai Rawit

Iwan Sasli¹, Mahmudi Mahmudi^{2*}

¹Program Studi Magister Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura

Jl. Prof. H. Hadari Nawawi, Kota Pontianak, West Kalimantan 78115, INDONESIA

iwan.sasli@faperta.untan.ac.id¹, mahmudi@faperta.untan.ac.id²

Correspondence author Email: mahmudi@faperta.untan.ac.id

Paper received : December-2025; Accepted : December-2025; Publish : December-2025

Abstract

Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) can enhance peat soil fertility and have the potential to reduce the requirement for NPK fertilizers. Based on the premise, the study aimed to evaluate the role of AMF in improving the growth and yield of bird's eye chili and in enhancing NPK fertilization efficiency on peat soil. The study was conducted in Pontianak City, West Kalimantan, from July to November 2024. The experiment was arranged in a factorial completely randomized design. The first factor consisted of AMF treatments, namely without AMF application, AMF derived from pineapple vegetation, and AMF derived from weed vegetation. The second factor comprised different NPK fertilizer doses, namely 100%, 75%, 50%, and 25% of the recommended NPK rate. The results showed that AMF application significantly improved the growth and yield of bird's eye chili on peat soil and enhanced NPK fertilization efficiency. AMF derived from pineapple vegetation exhibited the best performance in promoting chili growth and yield, particularly at 50% of the recommended NPK dose, indicating its potential to reduce chemical fertilizer use without compromising crop productivity.

Keywords: *arbuscular mycorrhizal fungi, bird's eye chili, NPK fertilizer, peat soil*

Abstrak

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) diketahui mampu meningkatkan kesuburan tanah gambut dan berpotensi mengurangi kebutuhan pupuk NPK. Berdasarkan pemahaman tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi peran FMA dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai rawit dan mendukung dalam efisiensi pemupukan NPK pada tanah gambut. Penelitian bertempat di Kota Pontianak, Kalimantan Barat dari bulan Juli sampai November 2024. Rancangan penelitian menggunakan RAL Faktorial. Taraf perlakuan pertama yaitu tanpa FMA, pengaplikasian FMA asal vegetasi nanas, dan FMA asal vegetasi gulma. Taraf perlakuan ke dua yaitu pengaplikasian berbagai dosis pupuk NPK (100% NPK rekomendasi; 75% NPK rekomendasi; 50% NPK rekomendasi; dan 25% NPK rekomendasi). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaplikasian fungi mikoriza arbuskula secara signifikan mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai rawit pada tanah gambut serta meningkatkan efisiensi pemupukan NPK. FMA dari vegetasi nanas menunjukkan kinerja terbaik dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit, terutama pada dosis pupuk NPK 50% dari rekomendasi, sehingga berpotensi menurunkan penggunaan pupuk kimia tanpa mengurangi produktivitas tanaman.

Kata kunci: cabai rawit, fungi mikoriza arbuskula, pupuk NPK, tanah gambut

1. Pendahuluan

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan menjadi komoditas strategis nasional. Berbagai upaya telah dilakukan untuk meningkatkan produktivitas cabai rawit di Kalimantan Barat, namun hasil yang diperoleh masih rendah dan berfluktuasi. Kondisi ini disebabkan oleh karakteristik lahan gambut yang secara alami memiliki banyak keterbatasan bagi pertumbuhan tanaman hortikultura. Lahan gambut di Kalimantan Barat mencapai 1,73 juta ha, dan sekitar 694.714 ha berpotensi sebagai lahan budidaya pertanian,

namun demikian memiliki tingkat kesuburan yang rendah, pH sangat masam, kemampuan memegang air tidak stabil, kandungan hara rendah (Samson & Mahmudi, 2024). Hal ini menyebabkan tanaman cabai sulit mencapai pertumbuhan dan hasil optimal. Oleh karena itu, diperlukan teknologi budidaya yang adaptif dan efisien untuk mendukung pengembangan cabai rawit pada ekosistem gambut.

Pemanfaatan Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) merupakan salah satu pendekatan yang potensial untuk mengatasi berbagai hambatan agroekosistem gambut. FMA membentuk hubungan simbiotik dengan akar tanaman, sehingga meningkatkan penyerapan hara, memperluas daerah jelajah akar, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap cekaman lingkungan (Mahmudi et al., 2023). FMA diketahui meningkatkan serapan fosfor melalui produksi enzim fosfatase dan asam organik seperti oksalat (Fusconi, 2014; Li et al., 2013), serta meningkatkan serapan nitrogen, kalium, magnesium, dan unsur hara mikro seperti Zn, Cu, S, B, dan Mo (Fusconi, 2014). Hifa mikoriza mampu menyerap air dari pori-pori tanah yang tidak dapat dijangkau oleh rambut akar, sehingga meningkatkan toleransi tanaman terhadap stres air (Mahmudi et al., 2023; Sayed et al., 2024).

Meskipun FMA memberikan berbagai manfaat bagi pertumbuhan tanaman, pemupukan NPK tetap merupakan kebutuhan dasar untuk mendukung pertumbuhan dan hasil cabai rawit yang optimal pada tanah gambut. Namun, efisiensi penggunaan pupuk NPK pada tanah gambut umumnya masih rendah akibat tingginya pencucian hara serta rendahnya kemampuan tanah dalam menyimpan nutrisi. Oleh karena itu, integrasi aplikasi FMA dengan pemupukan NPK menjadi strategi yang menjanjikan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, serapan hara, dan produktivitas tanaman cabai rawit. Berbagai penelitian melaporkan bahwa kinerja FMA menjadi lebih optimal ketika tersedia pasokan hara dasar dari pupuk NPK dalam jumlah yang memadai, sehingga tercipta sinergi antara peran mikoriza dan pemupukan anorganik dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Felföldi et al., 2022; Khan et al., 2022; Xiao et al., 2023; Yu et al., 2024).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk melihat peran dari fungi mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai rawit dan mendukung dalam efisiensi pemupukan NPK pada tanah gambut.

2. Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian di Jl. Paris 1 Kota Pontianak, Kalimantan Barat, dengan waktu penelitian dari bulan Juli sampai November 2024. Tanah gambut yang digunakan sebagai media tumbuh tanaman yaitu dengan tingkat kematangan sedang (hemis), dengan nilai pH 2.64, kadar

N-total 1,71%, P 64.87 ppm, K 2.58 ($\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$), Mg 0.86 ($\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$), Al 2.31 ($\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$) (Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura 2024).

Rancangan penelitian menggunakan RAL Faktorial, faktor pertama yaitu perlakuan fungi mikoriza arbuskula dengan 3 taraf (tanpa FMA, pengaplikasian FMA asal vegetasi nanas, dan FMA asal vegetasi gulma), faktor kedua yaitu perlakuan pemupukan NPK dengan 4 taraf (100% NPK rekomendasi; 75% NPK rekomendasi; 50% NPK rekomendasi; dan 25% NPK rekomendasi). Total kombinasi perlakuan yaitu 12 kombinasi, dan setiap kombinasi diulang 3 kali, setiap ulangan terdiri dari 3 sampel, sehingga terdapat 108 satuan amatan.

Benih cabai rawit varietas Dewata F1 disemai pada media semai (pupuk kandang dan tanah gambut 1:1). Penyemaian dibagi pada 3 media yaitu media yang steril (tanpa FMA), media yang diberi FMA asal vegetasi nanas, dan media semai yang diberi FMA asal vegetasi gulma dengan tujuan untuk proses infeksi fungi mulai dari awal pertumbuhan tanaman. Bibit cabai rawit yang berumur 2 minggu atau telah memiliki 3 daun sempurna ditanam pada masing-masing media gambut yang telah dimasukkan ke dalam polybag (berat media tanam 6 kg per polibag). Tahap perawatan dilakukan dengan penyiraman rutin pada pagi dan sore hari dan pencabutan gulma yang dilakukan seragam pada semua tanaman.

Pertumbuhan tanaman diamati dengan melihat pertambahan tinggi tanaman yang diukur dari pangkat batang hingga titik tumbuh tanaman teratas menggunakan meteran. Berat kering tanaman dengan mengambil 1 sampel destruktif dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 90°C selama 1 x 24 jam. Umur berbunga dihitung sejak pindah tanam hingga tanaman muncul bunga (hari setelah tanam/HST), serta berat buah per tanaman dengan menimbang setiap buah cabai yang dipanen dan dijumlahkan dari panen pertama sampai panen terakhir. Data hasil pengamatan dianalisis ragam (Anova) dan dilanjutkan uji BNJ taraf kepercayaan 95%.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman cabai rawit menurut hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berpengaruh nyata akibat jenis vegetasi sumber propagul FMA dan dosis pemupukan NPK. Selanjutnya hasil uji BNJ menunjukkan bahwa penurunan dosis pupuk NPK pada tanaman cabai tanpa FMA menurunkan tinggi tanaman, dengan perbedaan nyata pada 25% dosis rekomendasi. Sementara, pada tanaman dengan FMA, baik FMA asal vegetasi nanas maupun asal vegetasi gulma, penurunan

dosis NPK justru meningkatkan tinggi tanaman. Peningkatan tertinggi terjadi pada taraf 50% NPK dengan FMA asal vegetasi nanas (Tabel 1).

Hal ini dapat disebabkan karena FMA mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mengoptimalkan pemberian pupuk (Felföldi et al., 2022; Khan et al., 2022). Selain itu, pada taraf pemupukan di bawah rekomendasi, pertumbuhan tanaman bermikoriza masih dapat tumbuh dengan baik (Qin et al., 2024). FMA dapat meningkatkan efisiensi pemupukan NPK karena membentuk simbiosis mutualistik dengan akar tanaman yang memperluas jaringan serapan hara melalui *miselium eksternal* yang jauh lebih luas dibandingkan akar tanaman sendiri, sehingga memperbaiki serapan N dan P dari pupuk serta tanah, yang pada akhirnya proses metabolisme tanaman dapat lebih efektif dan mendukung dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman yang terinfeksi mikoriza memiliki efisiensi serapan nutrisi yang lebih baik melalui jaringan miselium FMA, sedangkan tanpa FMA penurunan dosis NPK langsung berdampak negatif pada pertumbuhan karena keterbatasan akses hara di rizosfer (Wu et al. 2024).

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman (cm) dan berat kering tanaman (g) pada interaksi perlakuan fungi mikoriza arbuskula dan dosis pupuk NPK

Propagul FMA	Dosis NPK				Nilai BNJ 0.05
	100%	75%	50%	25%	
	Rekomendasi	Rekomendasi	Rekomendasi	Rekomendasi	
Tinggi Tanaman (cm)					
Tanpa FMA	30.22 c	28.00 cd	25.11 cd	23.22 d	5.59
Propagul FMA Asal Vegetasi Nanas	48.11 b	50.00 ab	55.11 a	52.22 ab	
Propagul FMA Asal Vegetasi Gulma	44.89 b	48.11 b	50.67 ab	48.89 b	
Berat Kering Tanaman (g)					
Tanpa FMA	25.22 d	23.00 d	20.11 d	18.22 e	5.59
Propagul FMA Asal Vegetasi Nanas	43.11 bc	45.00 abc	50.11 a	47.22 ab	
Propagul FMA Asal Vegetasi Gulma	39.89 c	43.11 bc	45.67 ab	43.89 bc	

Keterangan: Angka yang diikuti yang sama, menunjukkan hasil berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 0.05

3.2 Berat Kering Tanaman (g)

Berat kering tanaman cabai rawit menurut hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berpengaruh nyata akibat jenis vegetasi sumber propagul FMA dan dosis pemupukan NPK. Selanjutnya hasil uji BNJ menunjukkan bahwa terjadi penurunan berat kering tanaman cabai tanpa FMA sejalan dengan menurunnya dosis pupuk NPK. Pemberian NPK mulai taraf dosis 50%

nyata menurunkan berat kering tanaman. Sebaliknya pada tanaman dengan FMA, baik FMA asal vegetasi nanas maupun asal vegetasi gulma, penurunan dosis NPK justru meningkatkan berat kering tanaman, dengan dosis NPK terbaik pada taraf 50% rekomendasi dengan FMA asal vegetasi nanas (Tabel 1). Secara fungsional, tampak bahwa FMA asal vegetasi nanas lebih efektif dan lebih efisien dalam menekan dosis pemupukan NPK, dimana pada taraf 50% NPK justru memberikan pertumbuhan yang tertinggi dibanding perlakuan lainnya, sedangkan pada tanaman dengan propagul FMA asal vegetasi gulma hanya memberikan toleransi pemupukan NPK dengan dosis 75%. Namun demikian mikoriza mampu bekerja secara efektif dalam keadaan kondisi hara terbatas di yakni dibawah dosis rekomendasi tanaman (Franczuk et al., 2023; Subedi et al., 2023; Xiao et al., 2023).

3.3 Umur Tanaman ber Bunga (HST)

Umur tanaman cabai rawit berbunga menurut hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berpengaruh nyata akibat jenis vegetasi sumber propagul FMA dan dosis pemupukan NPK. Selanjutnya hasil uji BNJ menunjukkan bahwa umur berbunga tanaman cabai rawit dengan perlakuan tanpa FMA lebih lama pada seluruh taraf dosis pemupukan NPK dibanding tanaman yang bermikoriza. Tanaman dengan FMA asal vegetasi nanas memberikan umur berbunga yang lebih cepat pada semua taraf dosis pemupukan NPK dan berbeda nyata dengan tanaman tanpa mikoriza pada semua taraf pemupukan NPK (Tabel 2). Percepatan umur berbunga pada tanaman cabai rawit yang diberi FMA, terutama FMA asal vegetasi nanas, menunjukkan bahwa asosiasi mikoriza mampu mempercepat transisi tanaman dari fase vegetatif ke fase generatif. Percepatan ini erat kaitannya dengan meningkatnya efisiensi penyerapan unsur hara esensial seperti fosfor dan nitrogen yang memegang peran penting dalam pembentukan primordia bunga serta sinkronisasi pertumbuhan generatif.

Beberapa hasil penelitian mengungkapkan bahwa tanaman bermikoriza cenderung berbunga lebih awal karena peningkatan suplai P yang mempengaruhi biosintesis hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin (Qin et al., 2024; Xiao et al., 2023). Selain itu, peningkatan toleransi terhadap cekaman lingkungan, terutama cekaman air yang umum terjadi pada tanah gambut, juga mempercepat pembungaan karena tanaman bermikoriza mempertahankan status air dan fotosintat pada tingkat yang lebih stabil (Sayed et al., 2024). Lebih cepatnya umur berbunga pada tanaman yang diberikan FMA menunjukkan bahwa mikoriza berperan penting dalam memperbaiki lingkungan perakaran dan meningkatkan efisiensi penyerapan hara, sehingga mempercepat masuknya tanaman ke fase reproduktif.

Tabel 2. Rata-rata umur berbunga (HST), jumlah buah (buah), jumlah buah (buah) pada interaksi perlakuan fungi mikoriza arbuskula dan dosis pupuk NPK

Propagul FMA	Dosis NPK				Nilai BNJ 0.05
	100%	75%	50%	25%	
	Rekomendasi	Rekomendasi	Rekomendasi	Rekomendasi	
Umur Berbunga (HST)					
Tanpa FMA	44.78 a	44.89 a	45.67 a	46.56 a	2.09
Propagul FMA Asal Vegetasi Nanas	41.22 b	39.89 bc	39.11 c	40.00 bc	
Propagul FMA Asal Vegetasi Gulma	41.56 b	41.11 b	40.22 bc	40.89 bc	
Berat Buah per Tanaman (g)					
Tanpa FMA	106.23 def	90.19 efg	70.81 fg	34.68 g	80.93
Propagul FMA Asal Vegetasi Nanas	175.67 bc	203.73 bc	286.93 a	157.72 bcd	
Propagul FMA Asal Vegetasi Gulma	144.79 bcd	173.56 bc	224.45 ab	126.63 cde	

Keterangan: Angka yang diikuti yang sama, menunjukkan hasil berbeda tidak nyata menurut uji BNJ 0.05

3.4 Berat Buah per Tanaman (g)

Berat buah cabai per tanaman menurut hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi interaksi yang berpengaruh nyata akibat jenis vegetasi sumber propagul FMA dan dosis pemupukan NPK. Selanjutnya hasil uji BNJ menunjukkan bahwa tanaman cabai rawit pada perlakuan tanpa FMA memberikan hasil berat buah per tanaman yang lebih kecil dan berbeda nyata dibanding tanaman bermikoriza pada semua level pemupukan NPK. Sementara pada tanaman ber mikoriza, memiliki berat buah pertanaman yang lebih tinggi, terutama pada perlakuan FMA asal vegetasi nanas dan juga asal vegetasi gulma dengan dosis NPK 50% rekomendasi (Tabel 2). Terjadinya peningkatan berat buah per tanaman pada perlakuan FMA, terutama pada kombinasi FMA asal vegetasi nanas dengan dosis pupuk NPK 50% rekomendasi, menunjukkan bahwa mikoriza tidak hanya meningkatkan pertumbuhan vegetatif tetapi juga secara langsung berkontribusi terhadap peningkatan hasil generatif.

Mekanisme peningkatan hasil cabai dapat diperoleh melalui perbaikan kapasitas penyerapan hara makro dan mikro yang mendukung pembentukan buah, seperti P, K, Mg, Zn, dan B yang sangat penting dalam pembesaran dan pengisian buah. Beberapa hasil penelitian mengungkapkan bahwa tanaman bermikoriza memiliki produksi buah lebih tinggi karena peningkatan efisiensi fotosintesis, translokasi fotosintat, serta peningkatan integritas jaringan buah selama proses pembesaran (Franczuk et al., 2023; Subedi et al., 2023). Efisiensi pemupukan NPK yang meningkat pada tanaman

bermikoriza juga menyebabkan penggunaan pupuk yang lebih hemat namun tetap menghasilkan produksi buah yang lebih besar, integrasi FMA dan NPK dapat meningkatkan bobot buah secara signifikan meskipun dosis pupuk diturunkan (Khan et al., 2022).

4. Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular berperan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai rawit pada tanah gambut serta mampu meningkatkan efisiensi pemupukan NPK secara signifikan. Interaksi FMA dengan berbagai dosis pupuk NPK menunjukkan bahwa tanaman yang diberi FMA, khususnya FMA asal vegetasi nanas dengan tinggi tanaman, berat kering tanaman, umur berbunga lebih cepat, dan berat buah per tanaman yang lebih tinggi dibanding tanaman tanpa FMA pada semua taraf pemupukan. Efektivitas FMA terlihat paling optimal pada dosis NPK 50% rekomendasi, yang mampu menghasilkan pertumbuhan dan produksi terbaik, sehingga menunjukkan bahwa penggunaan mikoriza dapat menurunkan kebutuhan pupuk kimia tanpa mengurangi produktivitas tanaman. Oleh karena itu, integrasi FMA yang berasal dari vegetasi nanas dengan pengurangan dosis pupuk NPK hingga 50% dari rekomendasi merupakan strategi yang efektif dan berkelanjutan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai rawit pada tanah gambut, sekaligus menekan ketergantungan terhadap pupuk kimia tanpa menurunkan produktivitas.

Daftar Pustaka

- Felföldi, Z., Vidican, R., Stoian, V., Roman, I. A., Sestras, A. F., Rusu, T., & Sestras, R. E. (2022). Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Fertilization Influence Yield, Growth and Root Colonization of Different Tomato Genotype. *Plants*, 11(13), 1743. <https://doi.org/10.3390/plants11131743>
- Franczuk, J., Tartanus, M., Rosa, R., Zaniewicz-Bajkowska, A., Dębski, H., Andrejiová, A., & Dydiv, A. (2023). The Effect of Mycorrhiza Fungi and Various Mineral Fertilizer Levels on the Growth, Yield, and Nutritional Value of Sweet Pepper (*Capsicum annuum* L.). *Agriculture*, 13(4), 857. <https://doi.org/10.3390/agriculture13040857>
- Fusconi, A. (2014). Regulation of root morphogenesis in arbuscular mycorrhizae: what role do fungal exudates, phosphate, sugars and hormones play in lateral root formation? *Annals of Botany*, 113(1), 19–33. <https://doi.org/10.1093/aob/mct258>
- Khan, Y., Shah, S., & Hui, T. (2022). The Roles of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Influencing Plant Nutrients, Photosynthesis, and Metabolites of Cereal Crops—A Review. *Agronomy*, 12(9), 2191. <https://doi.org/10.3390/agronomy12092191>
- Li, A.-R., Guan, K.-Y., Stonor, R., Smith, S. E., & Smith, F. A. (2013). Direct and indirect influences of arbuscular mycorrhizal fungi on phosphorus uptake by two root hemiparasitic Pedicularis species:

do the fungal partners matter at low colonization levels? *Annals of Botany*, 112(6), 1089–1098.
<https://doi.org/10.1093/aob/mct177>

- Mahmudi, M., Sasli, I., & Ramadhan, T. H. (2023). Growth and yield of rice from mycorrhizal enrichment seedlings on different soil water content. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 51(2), 173–180.
- Qin, Z., Tian, Y., Hao, W., Zhang, J., Feng, G., Christie, P., & Gai, J. (2024). Identifying the predictors of mycorrhizal response under multiple fertilization regimes. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 365, 108926. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.108926>
- Samson, O. A., & Mahmudi. (2024). Growth and yield of peanut on peat soil of different dolomite lime and shrimp waste Liquid Organic Fertilizer (LOF) levels. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 52(3), 349–357. <https://doi.org/10.24831/jai.v52i3.59781>
- Sayed, E. G., Desoukey, S. F., Desouky, A. F., Farag, M. F., EL-kholy, R. I., & Azoz, S. N. (2024). Synergistic Influence of Arbuscular mycorrhizal Fungi Inoculation with Nanoparticle Foliar Application Enhances Chili (*Capsicum annum* L.) Antioxidant Enzymes, Anatomical Characteristics, and Productivity under Cold-Stress Conditions. *Plants*, 13(4), 517. <https://doi.org/10.3390/plants13040517>
- Subedi, P., Bhattarai, P., Lamichhane, B., Khanal, A., & Shrestha, J. (2023). Effect of different levels of nitrogen and charcoal on growth and yield traits of chili (*Capsicum annum* L.). *Heliyon*, 9(2), e13353. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13353>
- Wu, Y., Chen, C., & Wang, G. (2024). Inoculation with arbuscular mycorrhizal fungi improves plant biomass and nitrogen and phosphorus nutrients: a meta-analysis. *BMC Plant Biology*. 24: 960. <https://doi.org/10.1186/s12870-024-05638-9>
- Xiao, X., Liao, X., Yan, Q., Xie, Y., Chen, J., Liang, G., Chen, M., Xiao, S., Chen, Y., & Liu, J. (2023). Arbuscular Mycorrhizal Fungi Improve the Growth, Water Status, and Nutrient Uptake of *Cinnamomum migao* and the Soil Nutrient Stoichiometry under Drought Stress and Recovery. *Journal of Fungi*, 9(3), 321. <https://doi.org/10.3390/jof9030321>
- Yu, B., Zhou, C., Wang, Z., Bucher, M., Schaaf, G., Sawers, R. J. H., Chen, X., Hochholdinger, F., Zou, C., & Yu, P. (2024). Maize zinc uptake is influenced by arbuscular mycorrhizal symbiosis under various soil phosphorus availabilities. *New Phytologist*, 243(5), 1936–1950. <https://doi.org/10.1111/nph.19952>