تأثیر پتاسیم، بر و مس بر عملکرد ترکیب شیمیایی یونجه رقم همدانی

محمد اسماعیلی، احمدگلچین و عباسعلی دماوندی
به ترتیب محققان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان، دانشیار دانشگاه زنجان

مقدمه

یونجه یک گیاه دائمی بوده که به علت داشتن ریشه قوی و عمیق، قدرت زیادی در استفاده از مواد غذایی ذخیره شده در خاک دارد. یونجه در شرایط مدیریت صحیح پتانسیل تولید حدود ۲۵-۲۰ تن ماده خشک در هکتار را دارا می‌باشد. اگر میزان پتاسیم در ماده خشک حدود ۲-۱/۸ درصد باشد یک هکتار یونجه در سال حدود ۵۰۰ کیلوگرم پتاسیم از خاک خارج می کند. گر چه خاکهای مناطق خشک و نیمه خشک معمولاً از پتاسیم غنی می باشند. ولی مشخص نیست که فاز جامد خاک بتواند با سرعت مناسب مواد غذایی مورد نیاز را فراهم نماید. آزمایشات انجام شده در استان زنجان تخلیه خاک از پتاسیم را در اثر کشت متوالی یونجه به وضوح نشان می‌دهد(۲). کمبود پتاسیم می‌تواند یکی از دلایل زردی در یونجه باشد. علائم کمبود از بالای ساقه به سمت برگهای پیرتر افزایش می یابد که نشانه متحرک بودن پتاسیم در گیاه می باشد. کمبود پتاسیم در چین اول کمتر و در چین‌های دوم و سوم بیشتر خواهد بود. چون مقداری پتاسیم در طول فصل زمستان آزاد می‌شود که گیاه آن را جذب می‌کند. کمبود پتاسیم می‌تواند باعث مرگ یونجه در زمستان شده، برای تداوم تولید و حفظ و نگهداری بونه‌ها ۲٪ یا بیشتر پتاسیم در بافت خشک گیاهی ضروری است(۶).

گزارش محققین نشان می‌دهد جذب پتاسیم زیاد باعث افزایش جذب بور از خاک شده و اکثر گیاهان کمتر از یونجه پتاسیم از خاک جذب می‌کنند. یونجه شاخص خوبی برای کمبود بور می باشد یونجه از جمله گیاهانی است که نیاز زیاد به بور داشته و شدیداً به کمبود آن حساس می باشد محققین مقدار بور مصرف شده برای یونجه را حدود ۳-۲ کیلوگرم گزارش نموده‌اند(۳، ۴و۵). این در حالی است که گزارش سایر محققین نشان می‌دهد مصرف سالانه ۱/۲ تا ۳/۶ کیلوگرم بر د ر هکتار در شبدر گریمسون به مدت ۴ سال، روی محصولات بعدی حساس به بر تأثیر منفی گذاشت(۹).

گزارشات نشان می‌دهد که کمبود مس در خاک می‌تواند به وسیله مصرف خاکی کودهای مس‌دار بر طرف و محلول‌پاشی روش مناسبی نمی‌باشد. آنها بیان نمودند کمبود مس با مصرف ۳/۳ تا ۱۴/۷ کیلوگرم مس در هکتار به صورت پخش در تمام سطح از منبع سولفات مس برطرف می‌شود(۷). سایر محققین نیز پیشنهاد نمودند که مصرف ۶/۷ تا ۱۳/۴ کیلوگرم در هکتار مس به صورت پخش در تمام سطح برای برطرف نمودن کمبود مس در یونجه و سایر گیاهان حساس به کمبود مس لازم می باشد (۸).

بنابراین با عنایت به قلیایی بودن خاکهای منطقه و پائین‌بودن قابلیت جذب عناصر کم مصرف و لزوم افزایش عملکرد علوفه یونجه اولین زراعت آبی استان از نظر سطح زیر کشت بوده و حدود ۴۰۰۰۰ هکتار وسعت دارد(۱). لذا این تحقیق به منظور مصرف بهینه و متعادل عناصر غذایی بر روی عناصر پتاسیم ، بور و مس جهت افزایش عملکرد یونجه در نظر گرفته شده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر مقادیر مختلف پتاسیم، بور و مس بر عملکرد و کیفیت یونجه این آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۱۸ تیمار و در ۳ تکرار از سال ۱۳۷۷ به مدت ۴ سال در ایستگاه تحقیقات خیرآباد زنجان اجراء گردید. فاکتورهای آزمایشی عبارتند از: سطوح پتاسیم شامل (صفر، ۱۰۰و ۲۰۰ کیلوگرم K_2O در هکتار به طور همه ساله) از منبع سولفات پتاسیم و سطوح بور خالص شامل (صفر،۱/۵ و ۳ کیلوگرم در هکتار به طور همه ساله) از منبع اسید بوریک (و یا در مقادیر صفر، ۹ و ۱۸ کیلوگرم در هکتار اسیدبوریک) تأمین و در سال اول قبل از کاشت و در سالهای دوم، سوم و چهارم بعد از برداشت چین اول در تیمارهای آزمایشی مصرف و با خاک مخلوط گردید. سطوح مس شامل (صفر و ۶ کیلوگرم در هکتار به طور یک جا در سال اول) از منبع سولفات مس با ۵ آب متبلور (به مقادیر صفر و ۲۴ کیلوگرم در هکتار) تأمین و به همراه سایر کودها قبل از کشت مصرف و با خاک مخلوط گردید. فسفر مورد نیاز براساس آزمون خاک به میزان ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار از منبع سوپرفسفات تریپل تأمین و یک جا قبل از کشت به طور یکنواخت در تمام قطعات آزمایشی پخش و با خاک مخلوط گردید. بذور مصرفی قبل از کشت باریزوبیوم ملیلوتی تلقیح و مقدار ۵۰ کیلوگرم کود لوره به منظور تأمین نیاز اولیه گیاه قبل از کشت به صورت یکنواخت در تمامی تیمارها مصرف و با خاک مخلوط گردید.

به منظور اجرای آزمایش در اردیبهشت ماه سال ۷۷ قطعه زمین مورد نظر انتخاب و بعد از آماده‌سازی کامل چارچوب آزمایش تعیین گردید. سپس دو نمونه مرکب خاک از اعماق ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی‌متری تهیه و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آنها توسط آزمایشگاه تعیین گردید. نتایج تجزیه خاک در عمق ۳۰-۰ سانتی‌متری نشان داد میزان کربن آلی ۰/۵ درصد و میزان فسفر، پتاسیم، مس و بور قابل جذب خاک به ترتیب ۹/۹، ۳۷۶، ۱/۸ و ۰/۴۸ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک بوده است. مساحت هر کرت آزمایشی ۳۰ مترمربع و کشت به صورت ردیفی در دو طرف پشته‌ها با استفاده از رقم همدانی انجام گردید. برای رکوردگیری عملکرد محصول، سال اول به عنوان سال استقرار در نظر گرفته شد و از سال دوم و در مرحله ۵۰٪ گلدهی پس از حذف حاشیه‌ها از ۱۰ مترمربع وسط هر کرت انجام و عملکرد محصول تر و خشک تعیین گردید. بعد از پایان دوره اجرای طرح، از تیمارهای

آزمایشی نمونه خاک تهیه و خصوصیات شیمیایی آنها شامل OC، K، Cu و B تعیین گردید.

نتیجه و بحث

نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس داده‌های آزمایشی نشان داد، اثر سال بر عملکرد محصول خشک یونجه معنی‌دار بوده و سال اول با ۹/۵ تن در هکتار در گروه c و سال سوم با ۱۷/۱۵ تن در هکتار در گروه a قرار گرفته است. اثر اصلی پتاسیم بر عملکرد یونجه معنی‌دار نبوده به عبارت دیگر پتاسیم موجود درخاک برای تولید عملکرد به دست آمده در طی ۳ سال کافی بوده است ولی نتایج تجزیه خاک بعد از برداشت محصول نشان داد که میزان پتاسیم خاک افت قابل توجهی نموده و از ۳۷۶ میلی‌گرم در کیلوگرم به ۲۷۳ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک در سطح K_0 کاهش یافته و بین سطوح پتاسیم خاک اختلاف معنی‌دار ایجاد و همبستگی موجود را منفی نموده است. اثر اصلی بور بر عملکرد علوفه معنی‌دار بوده و مصرف همه ساله ۱۸ کیلوگرم اسیدبوریک عملکرد محصول را کاهش داده است. اثر اصلی مس بر عملکرد محصول معنی‌دار بوده و مصرف مس باعث افزایش عملکرد گردیده است.

اثر متقابل پتاسیم و مس بر اغلب صفات مورد مطالعه معنی‌دار بود. به طوری که ملاحظه می‌شود با افزایش مصرف پتاسیم و بدون مصرف مس (تیمار K_2Cu_0) عملکرد کاهش و در گروه c قرار گرفته است. ولی با مصرف همزمان مس و پتاسیم (تیمارهای K_1Cu_1 و K_2Cu_1) عملکرد به طور معنی‌دار افزایش و در گروه a قرار گرفته است. این امر نشان می‌دهد مصرف توأم این دو کود می‌تواند در افزایش عملکرد بیشتر مؤثر واقع گردد. با مصرف پتاسیم و مس به تنهایی و توأم تأثیر آنها در بافت گیاهی و میزان باقیمانده این دو عنصر در خاک بعد از برداشت محصول معنی‌دار می باشد(جدول ۱).

اثر متقابل بور و مس بر عملکرد علوفه معنی‌دار بوده و تیمار B_0Cu_0 در گروه c و تیمارهای B_0Cu_1 و B_1Cu_1 در گروه a قرار گرفته‌اند. این امر نشان می‌دهد که افزایش عملکرد بامصرف کود مس‌دار حادث و با افزایش مصرف بور عملکرد کاهش یافته است. با مصرف مس و بور میزان این عناصر در بافت گیاهی و باقیمانده آنها در خاک پس از برداشت محصول به طور معنی‌دار افزایش یافته است. به طوری که باقیمانده این دو عنصر در خاک تیمار B_0Cu_0 در پائین‌ترین گروه آماری واقع و با افزایش مصرف آنها میزان آنها در خاک افزایش یافته است(جدول ۲).

بنابراین با عنایت به مراتب فوق، جمع‌بندی نتایج نشان می‌دهد بیشترین تأثیر در افزایش عملکرد مربوط به عنصر مس بوده و لزوم توجه به عنصر پتاسیم با عنایت به تخلیه شدید آن در خاک برای گیاه یونجه که معمولاً حدود ۵ الی ۶ سال در مزرعه استقرار داشته و یک نبات دائمی محسوب می‌گردد کاملاً ضروری می‌باشد.

جدول (۱) اثر متقابل پتاسیم و مس بر میانگین صفات مورد مطالعه در یونجه

صفات	عملکردعلوفه‌خشک	پتاسیم‌گیاه	میلی‌گرم‌درکیلوگرم‌ماده‌خشک‌گیاهی		میلی‌گرم در کیلوگرم خاک		
سطوح‌پتاسیم ومس	تن درهکتار	درصد	مس	بور	K	Cu	B
K_0Cu_0	۱۳/۴۵ B	۲/۴۵ d	۱۲/۴۴ b	۹۰/۷۸ a	۲۵۸ d	۱/۴۳ c	۰/۶۴ Bc
K_0Cu_1	۱۳/۵۱ B	۲/۶۹ c	۱۳/۳۶ a	۸۵/۱۸ b	۲۸۹ cd	۲/۰۵ ab	۰/۷۴ ab
K_1Cu_0	۱۲/۸۹ bc	۲/۸۰abc	۱۲/۲۵ b	۹۰/۰۹ a	۳۲۸ b	۱/۵۴ c	۰/۵۸ c
K_1Cu_1	۱۴/۳۳ a	۲/۸۷ a	۱۳/۲۲ a	۹۰/۴۸ a	۳۲۱ bc	۲/۱۷ a	۰/۶۳ bc
K_2Cu_0	۱۲/۴۱ c	۲/۷۴ bc	۱۲/۹۰ ab	۹۱/۰۲ a	۳۵۸ a	۱/۳۶ c	۰/۶۸ bc
K_2Cu_1	۱۴/۴۳ a	۲/۸۱ ab	۱۳/۵۲ a	۸۵/۸۱ b	۳۹۹ a	۱/۸۷ b	۰/۸۱ a
LSD %5	۰/۷۹	۰/۱۱۱	۰/۶۴۸	۴/۰۴	۳۳	۰/۲۸	۰/۱

جدول (۲) اثر متقابل بور و مس بر میانگین صفات مورد مطالعه در یونجه

صفات	عملکردعلوفه‌خشک	پتاسیم‌گیاه	میلی‌گرم‌درکیلوگرم‌ماده‌خشک‌گیاهی		میلی‌گرم در کیلوگرم خاک		
سطوح بور ومس	تن درهکتار	درصد	مس	بور	K	Cu	B
B_0Cu_0	۱۲/۳۳ c	۲/۷۹ ab	۱۲/۲۱ c	۸۶/۷۹ b	۳۲۷ abc	۱/۴۶ c	۰/۴۴ C
B_0Cu_1	۱۴/۸۶ a	۲/۷۴ ab	۱۳/۴۰ a	۸۰/۹۹ c	۳۱۱ bc	۲/۲۴ a	۰/۵۲ bc
B_1Cu_0	۱۳/۲۲ B	۲/۷۱ b	۱۲/۹۰ ab	۹۱/۳۵ a	۳۴۹ a	۱/۵۵ c	۰/۶۱ b
B_1Cu_1	۱۴/۴۶ a	۲/۸۰ ab	۱۳/۲۹ a	۹۰/۱۷ ab	۲۵۴ a	۱/۸۹ b	۰/۷۹ a
B_2Cu_0	۱۳/۲۰ b	۲/۵۷ c	۱۲/۴۷ bc	۹۳/۷۴ a	۲۹۶c	۱/۳۲ c	۰/۸۴ a
B_2Cu_1	۱۲/۹۶ Bc	۲/۸۳ a	۱۳/۴۲ a	۹۰/۳۱ ab	۳۴۵ ab	۱/۹۵ b	۰/۸۷ a
LSD %5	۰/۷۹	۰/۱۱۱	۰/۶۴۸	۴/۰۴	۳۳	۰/۲۸	۰/۱

مقایسات میانگین با استفاده از آزمون دانکن و در سطح ۵٪ انجام و حروف مشابه دارای اختلاف معنی‌دار نمی باشند.

منابع مورد استفاده

۱- آمارنامه سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰. (جلد اول. محصولات زراعی و باغی). دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی وزارت جهاد کشاورز، تهران، ایران.

۲- فکرمندی، علی. ۱۳۷۶. گزارش نهایی طرح بررسی و تعیین میزان و زمان مصرف کود فسفره در زراعت یونجه. مرکز تحقیقات کشاورزی زنجان.

3-Gupta, V.C. and cutcliffe. J.A. 1984. Effect of applied and residual boron on the nutrition of cabbage and fildbean. Con. J. Soil. Sci. 64:571-576.

4-Gupta. V.C. and cutcliffe. J.A. 1982. Residual effect of boron applied to rutabaga on subsequent cereal crops. Soil Sci. 133. 155-159.

5-Mortvedt. J.J. and Cox. F.R. 1985. Production, marketing and use of calcium, Magnesium and micronutrient fertilizers. In O.P. Engelstad Fertilizer Technology and use. Soil Science Society of America. Inc. Madison. Wisconsin. USA.

6-Sprague, H.B. and Pluckentt (ed.). 1985. Detecting mineral nutrient deficiencies in temprate and tropical soils. Westx view press, Boulder, co.

7-Varvel, G.E. 1983. Effect of Banded and Broadcast placement of cu fertilizer on correction of cu deficiency. Agron. J. 75:99-101.

8-Varvel, G. E. Fenster. W.E. and Granva. J. 1983. Copper for organic soils. Minnesota Agric. Ext. serv. Folder. 347.

9-Wear, J.J. 1957. Boron requierments of some crops in Alabama Agric. Exp. Stn.Bull. 305.