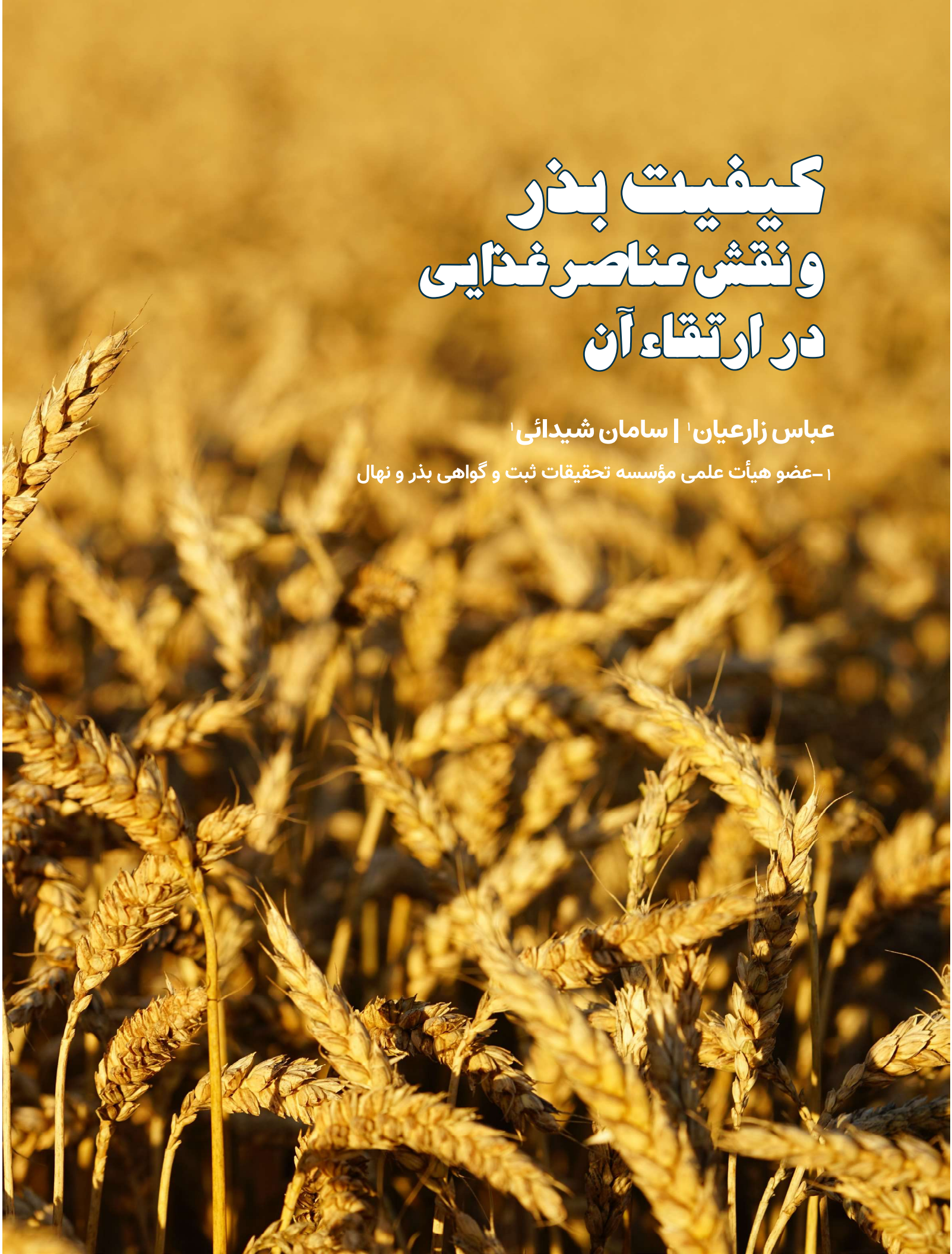
کیفیت بذر و نقش عناصر غذایی در ارتقاء آن

عباس زارعیان[1] | سامان شیدائی[1]

۱-عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال



کیفیت بذر

برای این‌که بذر نقشی مهم ایفا کند باید با کیفیتی خوب یعنی خلوص ژنتیکی بالا و یکنواختی، کیفیت فیزیکی، فیزیولوژی و سلامت مناسب به دست کشاورزان برسد. مفهوم کیفیت بذر به بیان دقیق سه جزء قابل تفکیک که عبارتند از سلامت بذر، قابلیت زنده بودن (قوه نامیه) بذر و بنیه بذر، اطلاق می‌گردد. در بررسی جزء سوم این مفهوم مواردی نظیر توانایی توده بذر برای تولید گیاهچه عادی و توانایی بالقوه ظهور گیاهچه عادی و توانایی بالقوه ظهور گیاهچه در مزرعه و یکنواختی گیاهان تولید شده مد نظر قرار می‌گیرند.

نقش عناصر غذایی در کیفیت بذر

درک ساختار بذر به فهم شرایط لازم برای استقرار موفقیت‌آمیز آن در خاک کمک می‌کند. تمام بذرها از لحاظ داشتن یک رویان (ساقه‌چه و ریشه‌چه) و اندوخته غذایی برای تأمین رشد، تا زمانی که گیاهچه از خاک خارج شود و فتوسنتز را آغاز کند، شبیه به هم هستند. در گندم ذخیره آندوسپرمی آن (۸۰ تا ۸۶٪ بر حسب وزن) عمدتاً نشاسته است، رویان و اسکوتلوم فقط ۳ تا ۴٪ وزن کل بذر را تشکیل داده و بقیه بذر شامل لایه‌های خارجی محافظ است. مواد غذایی (ذخایر) بذر برای رشد گیاه، بایستی مناسب باشد تا سیستم ریشه بتواند مواد عرضه شده را جذب نماید. در طول استقرار اولیه گیاهچه، قسمتی از این مواد از ذخایر بذر و مابقی از خاک تأمین خواهد شد. وقتی مواد غذایی در بذر زیاد باشد، مخصوصاً برای گیاهانی که در خاک‌های مبتلا به کمبود یک یا چند عنصر از عناصرغذایی رشد می‌کنند، از اهمیت به‌سزائی برخوردار است. محققان با اشاره به تأثیر عوامل محیطی نظیر رطوبت خاک، دما و تنش‌های تغذیه‌ای بر کیفیت بذر، بیان می کنند این اثر می تواند به‌طور غیرمستقیم از طریق بهبود رشد گیاه مادری و یا مستقیماً از طریق سنتز عناصر معدنی، پروتئین و نشاسته در بذرهای در حال رشد انجام شود. ولی کمبودهای تغذیه‌ای معمولاً ناشی از اثرات غیرمستقیم است که باعث کاهش رشد و توسعه گیاه اصلی می‌شود و در نتیجه قدرت و زنده‌ماندن بذر کاهش می‌یابد. وقتی چنین بذری در خاکی که دارای کمبود عناصر غذایی است، مجدداً کاشته شود بر قدرت رویشی بذر، رشد رویشی، پنجه‌زدن و پتانسیل تولید تأثیر می‌گذارد. در مطالعه ای نتیجه‌گیری شد عوامل محیطی و اثرات متقابل آنها که روی گیاه مادری اثر می‌گذارند، بر رشد و توسعه و ذخایر غذایی بذر نیز مؤثرند. در این مطالعه در مورد نحوه تأثیرگذاری عناصر غذایی بر ترکیبات بذر، عناصرغذایی به دو گروه دسته بندی شدند. گروهی نظیر نیتروژن، فسفر، پتاسیم، گوگرد و منیزیم که عمدتاً با جریان شیره پرورده در آوندهای آبکش منتقل می‌شوند و کمبود این عناصر ابتدا سبب کاهش تعداد بذرها و سپس با افزایش شدت کمبود، باعث کاهش میزان این عناصر در ذخایر بذر می‌شود. گروه دیگر نظیر عناصر کلسیم، بور و منگنز که اجباراً به این روش منتقل نشده و میزان این عناصر در ذخایر بذر از اهمیت بیشتری برخوردار است. در برخی منابع گزارش شده است که افزایش مصرف نیتروژن در گیاه مادری باعث شد که افزایش عملکرد بذر در وهله نخست به‌وسیله افزایش در تعداد اندام‌های زایشی گیاه مادری ایجاد شده و سپس افزایش تعداد بذر در میوه تحت تأثیر قرار گرفت. معمولاً میانگین وزن دانه به مقدار اندک تحت تأثیر مصرف نیتروژن گیاه مادری قرار می‌گیرد.

نیتروژن

گـزارش برخـی محققیـن افزایش قـوه نامیه، بنیه بذر، رشـد گیاهچه و در نهایـت عملکرد دانـه در اثر افزایش مصرف نیتـروژن در گیاه مادری را نشـان مـی‌دهـد. در این رابطـه نتایج یک تحقیق نشـان داد کـه افزایش مصـرف نیتـروژن باعـث افزایـش پروتئیـن بذر یـولاف از ۲۱٪ بـه ۴۲٪ شـد. همچنیـن افزایش نیتـروژن از ۰ تـا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتـار در گیاه مـادری لوبیـا[1] باعث همبسـتگی مثبت بیـن مصرف نیتـروژن و وزن بذر و پروتئیـن بذر شـد. اندازه و مقـدار پروتئین بذر با انـدازه و میزان پروتئین گیاهچـه حاصـل از آن بذر همبسـتگی دارد. نتایج یک تحقیق نشـان داد محلـول‌پاشـی اوره سـبب افزایـش پروتئیـن بـذر شـده و بیشـترین تأثیر محلـول‌پاشـی دقیقاً قبل و پـس از گل‌دهی مشـاهده شـد. در این حالت پروتئیـن دانـه بـه ۱۵٪ رسـید درحالی‌کـه در تیمـار بدون محلول‌پاشـی، میـزان پروتئیـن بـه ۱۰٪ کاهش یافت.

در تحقیـق دیگـری، افزایـش نیتـروژن از ۱۰۸ تـا ۲۱۶ کیلوگـرم در هکتـار در مزرعـه تولیـد بـذر پنبه باعـث افزایـش بنیه بذر نظیر سـرعت جوانـه‌زنی، تعـداد بذرهای جوانه‌زده در شـمارش دوم، مجمـوع جوانه‌زنی بـذر و افزایـش بنیـه گیاهچـه نظیـر افزایش طـول هیپوکوتیل، ریشـه چه، طول گیاهچه و وزن تر و خشـک گیاهچه شـد. همچنین اثر محلول پاشـی غلظـت‌هـای مختلف اوره و غلظت‌هـای ۱و ۲٪ K_2O بر رشـد و عملکرد گنـدم نشـان داد محلـول‌پاشـی با محلـول غلظـت ۲٪ اوره و ۲٪ K_2O، تأثیـر معنـی‌دار بـر خصوصیات رشـد، عملکـرد و اجزاء عملکرد داشـت.

فسفر

محققیـن گـزارش کردنـد همـان طـوری‌که کمبـود عناصـر غذایی بر بافتهـای رویشـی اثـر می‌گـذارد، کمبـود آنها نیـز باعث تغییـر در ترکیب ذخایرغذایـی بـذر مـی‌شـود. در ایـن رابطـه در تحقیقـی با مطالعـه روی گیـاه داروئـی شـاهی آبـی[2] گـزارش شـد که مصرف فسـفر باعـث تغییر در ترکیـب‌هـای عناصـر معدنی بذر گردید و با افزایش اسـتفاده از فسـفر، میـزان نیتـروژن بـذر کاهـش و فسـفر و پتاسـیم بـذر افزایـش یافـت. همچنیـن افزایـش فسـفر تأثیـری بر جوانـه‌زنی بذر نداشـت، ولـی اندازه بذرهـای تولیـد شـده بـه‌طور مسـتقیم به میـزان مصـرف کود فسـفر در گیـاه مـادری بسـتگی داشـت و افزایش میـزان فسـفر بذرهـا، تأثیر مفید بـر اسـتقرار گیاهچـه در خاک‌های دچار کمبود فسـفر داشـت. در تحقیق دیگری مشـاهده شـد غلظت پایین فسـفر در بذرهای لوپین ممکن اسـت اسـتقرار مطلـوب گیاهچه را محدود کنـد، مخصوصاً زمانی کـه این بذرها در زمین‌هـای مبتـلا بـه کمبود فسـفر کشـت شـوند و یـا در اوایـل دوره رشـد گیاهچـه‌ها بـا تنش روبرو شـوند. همچنین افزایش میزان فسـفر در ذخایـر بذرهـای دارای انـدازه یکسـان لوپین بر رشـد و نمو اولیه ریشـه و سـاقه، تشـکیل گره و رشـد گیاهچـه تأثیر مثبت داشـت.

پتاسیم

در شـرایط تنش‌هـای محیطـی از جملـه خشـکی و یـخ زدگـی، مقدار انـواع فعـال اکسـیژن (ROS) افزایـش مـی‌یابـد. ایـن گونـه‌هـای فعال اکسـیژن به‌شـدت سـمی بوده و باعث تخریب غشـاهای سـلولی، کاهش میـزان کلروفیـل، کلـروزه و نکـروزه شـدن بـرگ‌هـا مـی‌شـوند. گزارش شـده اسـت که پتاسـیم نقـش مهارکنندگی در برابـر انواع اکسـیژن فعال (ROS) دارد و کمبـود پتاسـیم، به علت کاهش هدایـت روزنه‌ای، افزایش مقاومـت مزوفیلـی، کاهـش فعالیت آنزیم روبیسـکو و افزایـش انواع فعال اکسـیژن (ROS) باعث کاهش فتوسـنتز شـده و در شـرایط نوری شـدید نیـاز بـه جذب پتاسـیم، به‌منظور بالا بردن راندمان دسـتگاه فتوسـنتزی و انتقـال فرآورده‌های فتوسـنتزی بـه اندام‌های ذخیـره‌ای، افزایش می‌یابد. پتاسـیم به‌وسـیله افزایش فعالیت آنزیم‌های اکسـیدکننده، این گونه‌های فعـال را خنثـی مـی‌نماید. نتایـج تحقیقی روی فلفـل[3] نشـان داد که اگر بعـد از دوره‌ای از رشـد کـه پتاسـیم کافی در دسـترس گیاه اسـت، کمبود پتاسیم در گیاه مادری اتفاق بیافتد جوانه زنی قبل از بلوغ بذر [4] بوجود می آیـد. بنـابراین پتاسـیم می تـواند به‌عنوان یک عـامل بازدارنـده جوانه‌زنی روی بوتـه مـادری باشـد. بـه عـلاوه نتیجـه گیری شـد کـه بذرهایی که از گیاه مادری در شـرایط کمبود پتاسـیم تولید می شـوند در مقایسـه با بوته های دارای پتاسـیم کافی، سـریع تر از بین می‌روند و کمبود پتاسـیم در طول دوره زایشـی گیـاه، طـول عمـر بـذر و در نتیجه بنیه بـذر را کاهـش می‌دهد.

عناصر غذایـی میکرو (منیزیـم، گوگرد، روی، منگنز، کلسـیم و مولیبدن)

نتایـج مطالعـات حاکـی از تأثیـر مثبت تغذیه گیـاه مادری بـا منیزیم و گوگـرد بـر بنیـه بـذر مـی‌باشـد، در ایـن رابطه نتایـج یک تحقیق نشـان داده اسـت کـه بـرگ‌هـای گیاهچـه‌هـای جـو حاصـل از بـذر بوتـه‌های مـادری رشـد یافتـه در محیط کمبـود منیزیـم، کلروفیل کمتری داشـتند، بنابرایـن تأمیـن پیوسـته منیزیم برای ایجـاد گیاهچه‌های عـادی و دارای بنیـه قـوی ضـرورت دارد. همچنیـن از آنجـا کـه تغذیـه گیـاه مـادری با گوگـرد بـر تجمـع ذخایـر بـذر نظیـر پروتئیـن و روغـن مؤثراسـت، مـی توانـد بـر بنیـه بـذر و اسـتقرار گیاهچـه مؤثـر باشـد. در غـلات افزایـش روی و منگنـز اثـر تحریـک‌کننـده‌ای روی جوانه‌زنی، اسـتقرار اولیه بذر و عملکـرد نهایـی مخصوصـاً در خـاک‌های مبتـلا به کمبـود روی و منگنز کـه در مناطـق خشـک و نیمه خشـک فراواننـد، دارند. محققـان بیان می کننـد بذرهـای گندمی کـه مقادیر زیادی عنصر روی داشـتند در مقایسـه بـا بذرهایـی کـه مقـدار روی آنهـا کـم بـود، از توانایـی پنجه‌زنی بیشـتر

و از رشد بهتری برخوردار بودند. همچنین نتیجه مشابهی برای جو و گندم با مقادیر مختلف منگنز حاصل شده است. گزارش شده است که وقتی بذری با مقدار منگنز کم در یک خاک با منگنز کم کاشته شود، گندم حاصل دارای بذری با بنیه ضعیف بوده و عملکرد کمتری تولید خواهد کرد. نتایج تحقیق دو ساله نشان داد که تحت شرایط کمبود روی، افزایش غلظت روی در بذر، رشد و عملکرد گندم را افزایش داد، اگرچه اثر مقدار عنصر روی در بذر بر عملکرد، کمتر از تأثیر روی از طریق مصرف سولفات روی در خاک بود. در تحقیق دیگری، بررسی اثرات مصرف مقادیر مختلف کلسیم بصورت گچ بر بادام زمینی نشان داد که افزایش مصرف گچ سبب افزایش قوه نامیه، بنیه بذر و قابلیت ماندگاری آن شد. همچنین نتیجه گیری شد که حداقل غلظت کلسیم بذر برای حداکثر قدرت جوانه زنی ۲۸۲ میلی‌گرم کلسیم بر کیلوگرم بذر بود، درحالی‌که حداقل غلظت کلسیم بذر برای حداکثر ماندگاری بذر ۲۶۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم بذر گزارش شد. نتایج مطالعه روی سویا نشان داد که تأثیر میزان مصرف کلسیم بر کلسیم بذر معنی‌دار بود، به‌طوری‌که با افزایش کلسیم از ۰/۶ تا ۲/۵ میلی‌مول، میزان کلسیم بذر به ترتیب از ۱/۷ تا ۲/۴ میلی‌گرم در ماده خشک بذر افزایش یافت. همچنین با کاهش غلظت کلسیم بذر از ۲/۴ به ۰/۹ میلی‌گرم در ماده خشک بذر، قوه نامیه بذر از ۹۷ به ۴۲ درصد کاهش یافت. در مورد تأثیر میزان مولیبدن بذر بر رشد ژنوتیپ‌های مختلف لوبیا بیان شده است که بذرهای دارای مولیبدن کافی از بروز علایم کمبود این عنصر مانند کاهش وزن خشک ریشه و اندام هوایی بوته و گره‌زایی ریشه جلوگیری کرد و در نتیجه باعث افزایش تثبیت نیتروژن و میزان بذر تولید شده گردید.

پی نوشت

1-*Phaseolus vulgares* L.

2 - *Rorippa nasturitium-aquaticum*

3 - *Capsicum frutescens* L.

4 - Sprouting

منابع

۱- دهقان‌شعار، م.، آ. حمیدی و ص. مبصر. ۱۳۸۴. شیوه‌های ارزیابی قدرت بذر (ترجمه). نشر آموزش کشاورزی.۱۹۳ صفحه.

۲- نورمحمدی، ق.، م. ر. حاج سید هادی، م. ت. درزی و م. موحدی دهنوی. ۱۳۹۱. اصلاح و تولید گندم نان (ترجمه). انتشارات سروا. ۶۲۷ صفحه .

3-Adams, J. F. and D. L. Hartzog. 1991. Seed quality of runner peanuts as affected by gypsum and soil calcium. Journal of Plant Nutrition. 14: 841851-.

4-Amal, G. Ahmed, M. M. Tawfik and M. S. Hassanein. 2011. Foliar Feeding of Potassium and Urea for Maximizing Wheat Productivity in Sandy Soil Australian Journal of Basic and Applied Sciences. 5(5): 11971203-

5- Austin, R. B. 1966. The growth of watercress (Rorippa nasturtium aquaticum L.) from seed as affected by the phosphorus nutrition of the parent plant. Plant and Soil. 24: 113120-.

6-Brodrick, S. J., M. K. Sakala and K. E. Giller. 1992. Molybdenum reserves of seed, growth and N2 fixation by Phaseolus vulgaris L. Biology and Fertility of Soils. 13: 39-44.

7-Cakmak, I., 2005. The role of potassium in alleviating detrimental effects of abiotic stresses in plants. J. Plant Nut. Soil Sci. 168: 521–530.

8-Finney, K. F., J. W. Meyer, F. W. Smith, and H. C. Fryer. 1957. Effect of foliar spraying on Pawnee wheat with urea solutions on yield, protein content, and protein quality. Agronomy Journal. 49:341347-.

9-Harrington, j. F. 1960. Germination of seeds from carrot, lettuce and pepper plants growth under severe nutrient deficiencies. Hilgardia. 30: 219235-.

10-Hu, Y. and U. Schmidhalter. 2005. Drought and salinity: A comparison of their effects on mineral nutrition of plants. J. Plant Nutr. Soil Sci. 168: 541–549.

11-Keiser, J. R. and R. E. Mullen. 1997. Calcium and relative humidity effects on soybean seed nutrition and seed quality. Crop Science. 33: 13451349-.

12-Moussavi-Nik, M., Z. Rengal, G. J. Hollamby and J. S. Ascher. 1997. Seed manganese (Mn) content is more important than Mn fertilization for wheat growth under Mn deficient conditions. In Plant Nutrition For Sustainable Food Production and Environment, Eds. T. Ando, K. Fujita, T. Mae, H. Matsumoto, S. Mori and J. Sekiya. Dordrecht. Netherlands, Kluwer Academic Publishers. pp: 267268-.

13-Pierre, C. S., C. J. Peterson, A. S. Ross, J. Ohm, M. C. Verhoeven, M. Larson and B. H. White. 2008. Wheat grain quality changes with genotype, nitrogen fertilization, and water stress. Agron. J., 100: 414420-.

14-Rengal, Z. and A. D. Graham. 1995. Importance of seed Zn content for wheat growth on Zn-deficient soil. 1. Vegetative growth. Plant and Soil. 173: 259266-.

15-Ries, S. K., 1971. The relationship of protein content and size of bean seed with growth and yield. Journal of the American Society for Horticultural Science. 96: 557560-.

16-Sawan, Z. M., M. S. Maddah EL Din and B. R. Gregg. 1989. Effect of nitrogen fertilization and foliar application of calcium and micro-elements on cotton seed yield, viability and seedling vigor. Seed Science and Technology. 17: 421431-.

17-Schweizer, C. J. and S. K. Ries. 1969. Protein content of seed: Increase improves growth and yield. Science. 165: 73-75.

18-Soleimanzadeh, H., D. Habibi, M. R. Ardakani, F. Paknejad and F. Rejali. 2010. Response of sunflower (Helianthus Annuus L.) to drought stress under different potassium levels. World Applied Sciences Journal. 8(4): 443448-.