



## بررسی تاثیر مقادیر مختلف گچ بر خصوصیات فیزیک و شیمیایی خاک و درختان پسته

مژده حیدری<sup>1</sup>، سید جواد حسینی فرد<sup>2</sup>، محسن اسلامی<sup>3</sup>

1- محقق مؤسسه تحقیقات پسته کشور

2- عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات پسته کشور

3- کارشناس ارشد زراعت

[mojdeheidari@gmail.com](mailto:mojdeheidari@gmail.com)

### چکیده

با توجه به نتایج مطالعات انجام شده در مناطق مختلف دنیا اثرات مفید گچ بر خاک و به تبع آن محصول مورد تایید قرار گرفته است. در این تحقیق، تاثیر گچ بر خصوصیات مختلف خاک باغهای پسته و رشد و بهبود کیفیت محصول پسته در یک خاک شور و قلیا مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق با چهار تیمار 1: شاهد، 2: 30 تن گچ، 3: 50 تن گچ، 4: 100 تن گچ انجام شد. هر سال پارامترهای EC، نسبت جذب سدیم برای سه عمق 0-40، 40-80 و 80-120 سانتیمتر، نسبت کلسیم به منیزیم تبادلی و محلول برای سه عمق فوق الذکر، مقدار پتاسیم قابل استفاده اندازه گیری گردید. مقدار و تعادل عناصر غذایی در برگ سال و پارامترهای کیفیت محصول از قبیل انس، خندانی، تعداد پسته های نیمه مغز در فصل برداشت برای تیمارهای مختلف اندازه گیری شد. نتایج نشان داد، EC و SAR در طی 3 سال افزایش یافت و نیز در بین تیمارها در تیمار شاهد، EC و SAR کمتر می باشد، بنابراین در شرایط خاکهای شور و قلیا دادن گچ به خاک توصیه نمی شود.

کلمات کلیدی: برگ، پسته، خاک شور و قلیا، گچ

### مقدمه

برای اولین بار بنیامین فرانکلین در قرن هفدهم آزمایشهای علمی برای استفاده از گچ در کشاورزی و مرتعداری انجام داد(2). وی با استفاده از گچ برای مراتع واقع در اراضی شیبدار مشاهده نمود که علاوه بر افزایش رشد علوفه، مقدار فرسایش نیز شدیداً کاهش یافت. چارترز (1983) گزارش کرده است که افزودن گچ به خاک رسی موجب افزایش خلل و فرج و در نتیجه تهویه بهتر خاک می گردد. بدلیل تحرک کمتر رسها در خاک تیمار شده با گچ تشکیل سله نیز کاهش یافت. قدیر (2001) برای اصلاح خاکهای سدیمی از گچ به عنوان منبع تامین کلسیم محلول برای جایگزینی سدیم تبادلی و شستشوی آن استفاده کرد. آمزکتا (2005) تاثیر گچ بر سله بندی سطح خاک و ایجاد درز و شکافهای عمیق را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند که با افزودن گچ به سطح خاک سله بندی و ایجاد شکاف در خاک به نحو چشمگیری کاهش می یابد. مهانی (2004) گزارش نموده است که گچ بر تعادل کاتیونهای تبادلی و استحکام ساختمان خاک تاثیر بسزایی دارد

با توجه به نتایج مطالعات انجام شده در مناطق مختلف دنیا اثرات مفید گچ بر خاک و به تبع آن محصول مورد تایید قرار گرفته است(1، 2، 6). بدلیل کیفیت بد آبهای زیر زمینی مورد استفاده در باغهای پسته و شور و قلیا شدن خاک و کاهش عملکرد، استفاده از گچ به عنوان ماده ای اصلاحی و ارزان قیمت و سهل الوصول توجیه پذیر می باشد. در این تحقیق، سعی بر این است تا تاثیر گچ بر خصوصیات مختلف خاک باغهای پسته و رشد و بهبود کیفیت محصول پسته در یک خاک شور و قلیا (با نسبت کلسیم به منیزیم کمتر از یک) مورد بررسی قرار گیرد این طرح در منطقه انار در



قالب بلوک های کامل تصادفی با چهار تیمار (1: شاهد (بدون گچ) 2: 30 تن گچ 3: 50 تن گچ 4: 100 تن گچ) و در سه تکرار انجام شد. پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل شوری، نفوذپذیری، بافت، نسبت جذب سدیم، تعادل کاتیونهای مهم نسبت به یکدیگر، مقدار پتاسیم قابل استفاده، شستشوی بور از خاک و پارامترهای رشد کمی و کیفی محصول هر ساله در طول اجرای طرح اندازه گیری گردید.

### مواد و روشها

این تحقیق در یک باغ پسته رقم اکبری در منطقه انار رفسنجان (خاک شور و قلیا) انجام شده است. سن درختان 25 سال، آب آبیاری شور (هدایت الکتریکی حدود 16 دسی زیمنس بر متر) و با دور آبیاری 70 روز است. بافت خاک متوسط متمایل به سبک می باشد. طرح در قالب بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار و چهار تیمار گچ (شاهد (بدون گچ)، 30 تن گچ در هکتار، 50 تن گچ در هکتار، 100 تن گچ در هکتار) انجام شده است. تیمارهای مورد نظر در زمستان (اواخر اسفند ماه) بر روی سه ردیف درخت و در هر ردیف 28 درخت اعمال شده است. تیمارها دو سال پی در پی اعمال شدند. گچ بر سطح خاک پاشیده شده و سپس آبیاری سنگین انجام گرفت. سایر عملیات زراعی شامل کوددهی، هرس و آبیاری طبق عرف منطقه انجام شد. مدت اجرای این تحقیق 3 سال بود و در شهریور هر سال پارامترهای نفوذپذیری خاک، نسبت جذب سدیم برای سه عمق 0-40، 40-80 و 80-120 سانتیمتر، نسبت کلسیم به منیزیم تبدلی و محلول برای سه عمق فوق الذکر، مقدار پتاسیم قابل استفاده و مقدار بور برای عمق های سه گانه اندازه گیری گردید. مقدار و تعادل عناصر غذایی در برگ در تیر ماه هر سال اندازه گیری شد. پارامترهای مربوط به کیفیت محصول از قبیل انس، خندانی، تعداد پسته های نیمه مغز در فصل برداشت برای تیمارهای مختلف محاسبه گردید. مشاهدات حاصله از اندازه گیری صفات به صورت سالیانه ثبت و در پایان با استفاده از نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

### نتایج و بحث:

در نتایج زیر بعلاوه تعداد زیاد فاکتورها، مواردی که در جداول تجزیه واریانس و مقایسه میانگین ها معنی دار شدند آورده شده است و از ذکر فاکتورهای غیر معنی دار خودداری شده است. نتایج تحقیقات نشان داد (جدول 1)، افزودن گچ به خاک طی سه سال روی EC در هر سه عمق، SAR، درصد شن و سیلت در عمق 0-40 سانتیمتر در سطح 0/05 و SAR در عمقهای 0-40 و 40-80 سانتیمتر و پتاسیم در عمق 0-40 سانتیمتر در سطح 0/01 اختلاف معنی دار دارد. علاوه بر این، در تیمارهای مختلف، EC در عمقهای 0-4 و 80-120 و SAR در عمق 0-4 در سطح 0/01 و SAR، درصد شن و سیلت در عمق 40-80 در سطح 0/05 اختلاف معنی دار نشان داد. همچنین، در بین عناصر اندازه گیری شده در گیاه (جدول 2)، دادن گچ روی پتاسیم، منگنز، مس و آنس در سطح 0/05 و کلسیم و روی در سطح 0/01 در سالهای مختلف اختلاف معنی دار داشت. جداول مقایسه میانگین (جدول 3) نشان داد EC و SAR در سالهای اول و دوم در هر سه عمق تقریباً ثابت و در سال سوم بطور معنی داری افزایش یافته است. همچنین پتاسیم در عمق 0-40 در سال اول و دوم ثابت ولی در سال سوم افزایش معنی داری داشته است. درصد سیلت نیز در عمق 0-40 در سال سوم کاهش معنی دار داشته است. در بین عناصر اندازه گیری شده در گیاه (جدول 4) غلظت پتاسیم در هر سه سال اختلاف معنی دار دارد، بطوریکه غلظت آن در سال دوم نسبت به سال اول افزایش و در سال سوم نسبت به سال دوم کاهش یافته است. علاوه بر این،



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران  
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390  
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

دادن گچ بطور معنی داری باعث افزایش کلسیم، روی، مس و آئس در سال سوم شده است ولی غلظت این عناصر در سال اول و دوم اختلاف معنی داری نداشت. غلظت منگنز نیز در سال سوم نسبت به سال اول و دوم کاهش معنی داری داشت.

جدول 1- تجزیه واریانس اثر گچ روی فاکتورهای خاک در سال و تیمارهای مختلف

| میانگین مربعات (MS) |                    |                    |                     |                      |                     |                    |                    |                    |                   |                    | درجه آزادی | منابع تغییرات |
|---------------------|--------------------|--------------------|---------------------|----------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------|---------------|
| Silt (40-80)        | Silt (0-40)        | Sand (40-80)       | Sand (0-40)         | K (0-40)             | SAR (80-120)        | SAR (40-80)        | SAR (0-40)         | EC (80-120)        | EC (40-80)        | EC (0-40)          |            |               |
| 13/9 <sup>ns</sup>  | 22/7*              | 15/2 <sup>ns</sup> | 450/0*              | 22658**              | 949/7**             | 159/9**            | 445/4*             | 14/2*              | 11/7*             | 34/3*              | 2          | سال           |
| 146/1*              | 53/7 <sup>ns</sup> | 303/8*             | 489/4 <sup>ns</sup> | 5462/1 <sup>ns</sup> | 7/89 <sup>ns</sup>  | 158/6*             | 131/1**            | 29/3**             | 4/4 <sup>ns</sup> | 15/4**             | 3          | تیمار         |
| 22/7 <sup>ns</sup>  | 8/2 <sup>ns</sup>  | 49/5 <sup>ns</sup> | 106/5 <sup>ns</sup> | 1964/4 <sup>ns</sup> | 27/21 <sup>ns</sup> | 30/4 <sup>ns</sup> | 57/6 <sup>ns</sup> | 4/09 <sup>ns</sup> | 2/7 <sup>ns</sup> | 4/27 <sup>ns</sup> | 6          | سال * تیمار   |
| 45/95               | 64/79              | 98/111             | 1880/8              | 1820/5               | 31/24               | 36/9               | 23/51              | 2/94               | 5/3               | 2/74               | 18         | خطای آزمایش   |

\*\* در سطح 0/01 معنی دار \* در سطح 0/05 معنی دار ns غیر معنی دار

جدول 2- تجزیه واریانس اثر گچ روی فاکتورهای گیاه در سال و تیمارهای مختلف

| میانگین مربعات (MS) |                     |                     |                     |                     |                     | درجه آزادی | منابع تغییرات |
|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------|---------------|
| انس                 | Cu ppm              | Mn ppm              | Zn ppm              | Ca %                | K %                 |            |               |
| 7/21*               | 42/68*              | 689/06*             | 349/6**             | 4/988**             | 1/380*              | 2          | سال           |
| 1/21 <sup>ns</sup>  | 4/16 <sup>ns</sup>  | 20/70 <sup>ns</sup> | 5/67 <sup>ns</sup>  | 0/086 <sup>ns</sup> | 0/017 <sup>ns</sup> | 3          | تیمار         |
| 4/06 <sup>ns</sup>  | 0/092 <sup>ns</sup> | 3/66 <sup>ns</sup>  | 14/45 <sup>ns</sup> | 0/131 <sup>ns</sup> | 0/064 <sup>ns</sup> | 6          | سال * تیمار   |
| 3/5                 | 2/204               | 18/16               | 6/56                | 0/12                | 0/046               | 18         | خطای آزمایش   |

جدول 3- مقایسه میانگین فاکتورهای خاک که طی سه سال اختلاف معنی دار داشتند

| Silt (0-40) | K (0-40) | SAR (80-120) | SAR (40-80) | SAR (0-40) | EC (80-120) | EC (40-80) | EC (0-40) | سال     |
|-------------|----------|--------------|-------------|------------|-------------|------------|-----------|---------|
| 23/1A       | B237     | 22/5B        | 20/8B       | 18/3B      | 12/2B       | 11/5B      | 10/1B     | سال اول |
| 23/1A       | B224     | 22/6B        | 20/6B       | 19/0B      | 12/5B       | 11/3B      | 10/1B     | سال دوم |
| 15/6B       | A305     | 38/0A        | 27/0A       | 29/2A      | 14/2A       | 13/1A      | 13/0A     | سال سوم |

جدول مقایسه میانگین تیمارها (جدول 5) نشان می دهد شوری خاک در عمق 0-40 در تیمار شاهد کمترین و در تیمار 100 تن گچ در هکتار بیشترین مقدار می باشد. در عمق 40-80 اختلاف شوری بین تیمارهای مختلف معنی دار نبود (در جدول آورده نشده است) ولی در عمق 80-120، شوری در تیمار 30 تن گچ در هکتار بیشترین و در تیمار 100 تن گچ در هکتار کمترین مقدار می باشد. SAR نیز در تیمارهای 50 و 100 تن گچ در هکتار بیشترین و در تیمار شاهد کمترین مقدار می باشد، ولی اختلاف تیمار شاهد با تیمار 30 تن گچ در هکتار معنی دار نیست. درصد شن



در عمق 40-80 در تیمار 100 تن گچ در هکتار کمترین مقدار و در تیمار 50 تن گچ در هکتار بیشترین مقدار بود. درصد سیلت در عمق 40-80 در تیمار 50 تن گچ در هکتار کمترین مقدار و در تیمار 100 تن گچ در هکتار بیشترین مقدار بود.

جدول 4- مقایسه میانگین فاکتورهای گیاه که اختلاف معنی دار دارند.

| سال     | K %  | Ca % | Zn ppm | Mn ppm | Cu ppm | انس   |
|---------|------|------|--------|--------|--------|-------|
| سال اول | 1/5C | 2/3B | 14/0B  | 35/2A  | 6/65B  | 24/3B |
| سال دوم | 2/2A | 2/3B | B14/0  | A35/2  | 6/65B  | B24/4 |
| سال سوم | 1/7B | 3/2A | 23/3A  | 22/1B  | 9/25A  | 25/0A |

جدول 5- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف بر روی فاکتورهایی که اختلاف معنی دار دارند.

| تیمار              | EC (0-40) | EC (80-120) | SAR (0-40) | SAR (40-80) | Sand (40-80) | Silt (40-80) |
|--------------------|-----------|-------------|------------|-------------|--------------|--------------|
| شاهد               | 9/8B      | 13/3B       | 18/2B      | 17/4B       | 60/0AB       | 22/9A        |
| 30 تن گچ در هکتار  | 10/5B     | 15/4A       | 19/7B      | 21/8AB      | 66/7A        | 20/3AB       |
| 50 تن گچ در هکتار  | 11/4AB    | 12/1BC      | 25/6A      | 26/3A       | 68/7A        | 15/2B        |
| 100 تن گچ در هکتار | 12/8A     | 11/3C       | 25/3A      | 26/0A       | 56/2B        | 24/4A        |

با توجه به اینکه در طی سه سال از اعمال تیمارها EC و SAR افزایش یافته است و در بین تیمارها نیز در تیمار شاهد، EC و SAR کمتر می باشد، بنابراین می توان نتیجه گرفت در شرایط خاکهای شور و قلیا دادن گچ به خاک توصیه نمی شود.

تشکر و قدر دانی:

کلیه هزینه های این تحقیق توسط مؤسسه تحقیقات پسته کشور تأمین گردیده است که بدین وسیله تشکر می گردد.

## منابع

- 1 – Amezketa , E. 2005. Efficiency of sulfuric acid and mine gypsum and two gypsum by-products in soil crusting prevention and sodic soil reclamation. Australian Journal of Experimental Agriculture. 18(14): 412-418.
- 2 – Chartres ,C.J.1983.The effect of gypsum on macroporosity and crusting of two red duplex soils. Australian Journal of Soil Research : 23(4):467-479.
- 3 – Mehanni, A. H.2004. Short term effect of some methods for improving soil structure in red – brown earth soil of northern irrigation area Victoria . Australian Journal of Experimental Agriculture. 14(70): 689-693.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران  
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390  
(حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه)

4 – Qadir, M.2001. Ameliorationstrategies for sodic soils : a review . Land Degradation Development. 12 (14): 375-386.

5 – Wallace, L .2004. Gypsum , a soil amendment , soil conditioner and soil fertilizer,  
[www.awgypsum.com/benefits.htm](http://www.awgypsum.com/benefits.htm).