# اثرات ضایعات لیموی آب برفراهمی عناصر کم مصرف و برخی خواص خاک

**حسینعلی قرائی، علیرضا رضائی و ثمره قرایی**

به ترتیب پژوهشیاران پژوهشکده فرایندهای تبدیمی و زیست محیطی فارس و دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی جهرم.

## مقدمه

جهرم یکی از شهرستانهای مرکزی استان فارس در ۱۹۴ کیلومتری جنوب شرقی شیراز بین طول جغرافیایی' ۳۰و °۲۵ و عرض جغرافیایی' ۵۰'و °۵۰ و در۱۰۴۸ متری از سطح دریا قرار گرفته است. بر اساس آمار50 ساله حداکثر درجه حرارت °c۴۸ و حداقل °c۸ - و میزان متوسط بارندگی ۳۳ ساله ۲۶۶/۲ میلی متر بوده است . وسعت منطقه ۵۶۸۲ کیلومتر مربع می باشد که دارای ۶۵ هزار هکتار اراضی آبی است. از این مقدار ۲۴۰۰۰ هکتار زیر کشت باغات مختلف می باشد. جهرم دارای ۱۷ هزار هکتار مرکبات می باشد. تولید سالیانه مرکبات شامل پرتقال، لیموشیرین، نارنگی و لیموترش ۱۴۵ هزار تن می باشد.لیموترش تولید شده یا بصورت تازه وارد بازار شده یا پس از آبگیری بصورت آب لیموترش به فروش می رسد. متاسفانه آمار دقیقی از مقدار تولید و مقدار آبگیری شده وجود ندارد. بهرحال پس از آبگیری قسمت جامد لیموترش شامل پوست، و قسمت های گوشتی بعنوان ضایعات دور ریز می شود. کمبود آهن قابل استفاده در خاکهای جهرم به علت بالا بودن واکنش خاک از یک سو و قیمت سنگین کودهای کلاته مانند سکوسترین، از سوی دیگر سبب شد تا تحقیق حاضر انجام گیرد. هدف از این تحقیق اثر پودر پوست لیمو بر واکنش خاک وفراهمی عناصر فسفر، آهن، روی، مس، منگنز مورد می باشد. چنانچه تاثیر آن مثبت باشد باید تحقیقات دیگری روی گیاه و خاک انجام گیرد و سپس با عصاره گیری از پوست لیمو و تجزیه های شیمیایی شاید بتوان بنیانهای شبیه بنیان کلاتها استخراج نمود و سپس با افزودن عناصر کم مصرف به آن بتوان جایگزینی برای کلاتها پیدا نمود و این خود مستلزم تحقیقات پردامنه داری است.

## مواد و روشها

برای رسیدن به اهداف این تحقیق ابتدا حدود ۲۰ کیلوگرم خاک از منطقه جهرم از یک باغ مرکبات تهیه شد. برای تهیه نمونه از عمق زراعی ۴۰-۰ سانتی متری و از چند نقطه باغ نمونه گیری بعمل آمد و نمونه ها کاملاً مخلوط گردید.. پس از حمل خاکها به آزمایشگاه نمونه ها را در هوای آزاد خشک گردید و از الک ۲ میلی متری عبور داده شد و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاکهای مذکور اندازه گیری شد. برای تهیه پودر پوست لیمو، ابتدا پوست لیموهای آب گرفته شده تهیه و در آون در درجه حرارت °c ۷۰ خشک گردید. پس از خشک شدن نمونه های آسیاب شد. از یک طرح آماری بلوکهای تصادفی با چهار تکرار استفاده شد. برای این منظور در ظروف پلی اتیلن ۴۰۰ سی سی حدود ۱۶۰ گرم خاک با پودر پوست لیمو مخلوط گردید. فاکتورها عبارت بودند از مخلوط نسبتهای پودر پوست لیمو و خاک شامل صفر، ۱۰۰، ۲۰۰، ۴۰۰، ۸۰۰ و ۱۶۰۰ قسمت در میلیون و زمان قرار دادن در اینکوباتور شامل صفر، ۲، ۴، ۸ و ۱۶ هفته بعد از افزودن پودر پوست لیمو بخاک بود. سپس لیوانهای محتوی خاک تیمار شده را بطور تصادفی در اینکوباتور قرار داده و درجه حرارت روی °c۳۰-۲۷ تنظیم شد و در تمام مدت آزمایش ثابت و با آب مقطر رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه نگه داشته شد و حد ظرفیت مزرعه در خاک با استفاده از سلول فشاری تعیین و نقطه پژمردگی با استفاده از جدول بدست آمد. سپس در زمانهای صفر، ۲، ۴، ۸ و ۱۶ تیمارهای یاد شده از اینکوباتور خارج و نمونه در هوای آزاد خشک و آزمونهای فیزیکی و شیمیائی انجام شدجدول ۱.

**جدول ۱- خواص خاک**

| pH | CCE | OM | Texture | Zn | Cu | Fe | Mn |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | | | (PPM) | | | |
| 7.8 | 66 | 0.6 | Silty clay loam | 1.90 | 0.56 | 4.20 | 14.6 |

## نتایج و بحث

نتایج (جدول ۲) نشان می دهد که زمان ماندن در انکوباتور و مقدار ضایعات لیمو باعث کاهش واکنش خاک و افزایش فراهمی آهن،روی،مس ، منگنز و ماده آلی خاک شده است ولی روی کربنات کلسیم معادل اثر معنی دار نداشته است.

زمان ماندن در انکوباتور ابتدا فسفر را کاهش و سپس افزایش داده است اما با افزایش مقدار ضایعات لیمو میزان فسفر افزایش داشته و معنی دار بوده است.

**جدول ۲- تاثیر مقدار و زمان افزودن ضایعات لیموی آب بربرخی خواص خاک**

| OM | CCE | Cu | Zn | Mn | Fe | P | pH | تیمار |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (%) | | (PPM) | | | | | | زمان(هفته) |
| 1.90b | 65.9a | 0.555b | 2.88d | 15.02c | 4.07d | 448a | 7.87a | ۰ |
| 2.06b | 67.6a | 0.637b | 3.16d | 16.64c | 11.94c | 339b | 7.82a | ۲ |
| 2.10a | 69.2a | 0.754a | 4.00c | 17.48c | 15.56b | 259c | 7.75a | ۴ |
| 2.13a | 67.0a | 0.755a | 6.77b | 20.97b | 16.83ab | 333b | 7.57b | ۸ |
| 2.24a | 63.0a | 0.835a | 8.40a | 22.28a | 18.31a | 347b | 7.41b | ۱۶ |
| | | | | | | | | غلظت(پی پی ام) |
| 1.65b | 66.9a | 0.546b | 4.29b | 17.19c | 5.39d | 336b | 7.81a | ۰ |
| 1.98b | 65.7a | 0.705a | 4.61b | 19.77bc | 11.62c | 336b | 7.80a | ۱۰۰ |
| 2.14a | 69.7a | 0.710a | 4.9ab | 20.98b | 12.48c | 336b | 7.72ab | ۲۰۰ |
| 2.18a | 69.9a | 0.717a | 5.15ab | 24.16a | 13.26c | 347b | 7.66ab | ۴۰۰ |
| 2.21a | 67.9a | 0.762a | 5.15ab | 26.01a | 16.42b | 371a | 7.60bc | ۸۰۰ |
| 2.36a | 69.6a | 0.803a | 6.15a | 26.76a | 20.89a | 376a | 7.53c | ۱۶۰۰ |

## منابع


[1] Khan,M.I.A. and J. Ryan.1978 .Manganese availability in calcareous soils of Lebanon.Agron.J.70:411-414.

[2] Lindsay,W.L. and W.A.Norvell.1978.Development of DTPA soil test for zinc, iron, manganese and copper.Soil Sci. Sco. Amer. J. 42:421-428.

[3] Miller,R.H.1974.Factor affecting the decomposition of an anaerobically digested sewage slude in soil.J.ENVIRON.Qual.3:376-380.

[4] Bloomfield,C. and G. Pruden.1975.The effect of aerobic and anaerobic incubation on exchangeabilities of heavy metals in digested sewage sludge.Environ.Pollut.8:217-232.