



جمهوری اسلامی ایران

وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات خاک و آب

گزارش فنی

عنوان:

کنترل کیفی آزمایشگاه‌های

تجزیه خاک، آب و گیاه ایران - 1404

کارفرما (سفارش دهنده):

موسسه تحقیقات خاک و آب

تهیه کننده:

مژگان یگانه، اعظم جعفری، کریم شهبازی و ابوالفضل مصطفی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب ایران

عضو هیات علمی گروه خاک - دانشکده کشاورزی - دانشگاه شهید باهنر کرمان

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خاک و آب ایران

دانشجوی دکتری علوم و مهندسی خاک - پردیس کشاورزی و منابع طبیعی - دانشگاه تهران

- **عنوان گزارش: کنترل کیفی آزمایشگاه‌های خاک، آب و گیاه ایران-1404**

- نام و نام‌خانوادگی نگارنده: مژگان یگانه، اعظم جعفری، کریم شهبازی، ابوالفضل مصطفی

- نام و نام‌خانوادگی مجری/مجریان: مژگان یگانه

- نام و نام‌خانوادگی همکاران: اعظم جعفری، کریم شهبازی، ابوالفضل مصطفی

- محل اجرا: موسسه تحقیقات خاک و آب

- تاریخ شروع: 1404

- مدت اجرا: 4 ماه

- ناشر (موسسه / مرکز ملی): موسسه تحقیقات خاک و آب

- صفحه آرای: شیرین اسدزاده

- شمارگان (تیتراژ):

- تاریخ انتشار: 1404

تصویر صفحه اول قرارداد / تصویر نامه ابلاغ:

1- فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
24	1- چکیده
25	2- مقدمه
27	3- روش تحقیق
27	3-1- آماده سازی نمونه خاک
27	3-2- کددهی به نمونه ها و آزمایشگاهها
28	3-3- تجزیه های مورد درخواست
30	3-5- ارزیابی آماری
33	4- نتایج
34	4-1- نتایج خاکها
34	4-1-1- نمودار کنترل کیفیت
125	4-1-2- امتیاز Z score برای هر پارامتر تجزیه ای خاک
174	4-1-4- ضریب تغییرات
179	4-1-5- رتبه بندی آزمایشگاهها در تجزیه نمونه خاک
183	5- منابع
184	6- چکیده انگلیسی

فهرست جداول و شکل‌ها

صفحه	عنوان
جداول	
۲۶	جدول 1- اهداف مقایسه‌های بین آزمایشگاهی
۳۴	جدول 2- لیست آزمایشگاه‌ها (کد آزمایشگاه) و کد نمونه‌های خاک دریافت شده توسط آن‌ها
۱۷۹	جدول 3- رتبه‌بندی آزمایشگاه‌ها در تجزیه نمونه‌های خاک
شکل‌ها	
28	شکل 1. نمونه‌های ارسالی به آزمایشگاه‌های شرکت کننده در برنامه کنترل کیفی.
29	شکل 2. نمونه نامه رسمی ارسال شده برای هر آزمایشگاه.
۳۵	شکل 3. میزان PH خاک 1، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.
۳۶	شکل 4. میزان PH خاک 2، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.
۳۷	شکل 5. میزان PH خاک 3، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.
۳۷	شکل 6. میزان PH خاک 4، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.
۳۸	شکل 7. میزان PH خاک 5، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.
۳۹	شکل 8. میزان PH خاک 6، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.
۴۰	شکل 9. میزان EC خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.
۴۰	شکل 10. میزان EC خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.
۴۱	شکل 11. میزان EC خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

- شکل 96. میزان مس قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند. ۱۲۲
- شکل 97. میزان مس قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند. ۱۲۳
- شکل 98. میزان مس قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند. ۱۲۴
- شکل 99. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 1، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۲۵
- شکل 100. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 2، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۲۶
- شکل 101. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 3، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۲۶
- شکل 102. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 4، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۲۷
- شکل 103. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 5، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۲۷
- شکل 104. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 6، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۲۸
- شکل 105. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۲۸

- شکل 106. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۲۹
- شکل 107. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۲۹
- شکل 108. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۰
- شکل 109. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۰
- شکل 110. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۱
- شکل 111. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۲
- شکل 112. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۲
- شکل 113. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۳
- شکل 114. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۳

- شکل 115. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۴
- شکل 116. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۴
- شکل 117. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۵
- شکل 118. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۵
- شکل 119. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۶
- شکل 120. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۶
- شکل 121. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۷
- شکل 122. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۷
- شکل 123. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۸

- شکل 124. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش استتات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۸
- شکل 125. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش استتات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۹
- شکل 126. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش استتات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۳۹
- شکل 127. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش استتات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۰
- شکل 128. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش استتات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۰
- شکل 129. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۱
- شکل 130. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۱
- شکل 131. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۲
- شکل 132. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۲

- شکل 133. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۳
- شکل 134. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۳
- شکل 135. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۴
- شکل 136. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۴
- شکل 137. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۵
- شکل 138. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۵
- شکل 139. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۶
- شکل 140. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۶
- شکل 141. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۷

- شکل 142. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۷
- شکل 143. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۸
- شکل 144. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۸
- شکل 145. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۹
- شکل 146. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۴۹
- شکل 147. مقادیر Z SCORE برای سدیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۰
- شکل 148. مقادیر Z SCORE برای سدیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۰
- شکل 149. مقادیر Z SCORE برای سدیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۱
- شکل 150. مقادیر Z SCORE برای سدیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۱

- شکل 160. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۶
- شکل 161. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۷
- شکل 162. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۷
- شکل 163. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۸
- شکل 164. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۸
- شکل 165. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۹
- شکل 166. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۵۹
- شکل 167. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۰
- شکل 168. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۰

- شکل 169. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۱
- شکل 170. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۱
- شکل 171. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۲
- شکل 172. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۲
- شکل 173. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۳
- شکل 174. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۳
- شکل 175. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۴
- شکل 176. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۴
- شکل 177. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۵

- شکل 178. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۵
- شکل 179. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۶
- شکل 180. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۶
- شکل 181. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۷
- شکل 182. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۷
- شکل 183. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۸
- شکل 184. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۸
- شکل 185. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۹
- شکل 186. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۶۹

- شکل 187. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۷۰
- شکل 188. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۷۰
- شکل 189. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۷۱
- شکل 190. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۷۱
- شکل 191. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۷۲
- شکل 192. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۷۲
- شکل 193. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۷۳
- شکل 194. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد. ۱۷۳
- شکل 195. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک یک ۱۷۴
- شکل 196. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک دو ۱۷۵
- شکل 197. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک سه ۱۷۶
- شکل 198. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک چهار ۱۷۶
- شکل 199. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک پنج ۱۷۷

شکل 200. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده- خاک شش ۱۷۸

1- چکیده

نتایج حاصل از آنالیزهای آزمایشگاه‌های خاک، نقشی اساسی در شناسایی و حل چالش‌های بخش کشاورزی و محیط‌زیست ایفا می‌کند. با توجه به تعداد قابل توجه آزمایشگاه‌های دارای مجوز در زمینه تجزیه نمونه‌های خاک و همچنین روند رو به افزایش تأسیس مراکز جدید، ضرورت نظارت هدفمند بر صحت و دقت داده‌های ارائه‌شده در چارچوب یک برنامه منظم و ساختاریافته بیش از پیش آشکار می‌شود. یکی از معتبرترین شیوه‌های ارزیابی کیفیت عملکرد آزمایشگاه‌ها از طریق مقایسات بین‌آزمایشگاهی، برگزاری «آزمون مهارت» می‌باشد. هدف از این پروژه، ارزیابی کیفیت نتایج ارائه‌شده توسط آزمایشگاه‌های دولتی و خصوصی کشور و رتبه‌بندی این مراکز از طریق مقایسات بین‌آزمایشگاهی می‌باشد. بدین منظور، بعد از انتخاب نمونه‌های خاک و آماده سازی آن‌ها، در بسته‌های 500 گرمی توزین و از طریق پست به آزمایشگاه‌ها فرستاده شدند. هر آزمایشگاه موظف شد نتایج اندازه‌گیری خصوصیات مشخص شده را برای نمونه‌های خاک در زمان مقرر و در فرمت تعیین شده ارسال نماید: pH، EC (هدایت الکتریکی)، OC (کربن آلی)، TNV (آهک)، فسفر قابل جذب (Pa)، پتاسیم قابل جذب (Ka)، کلسیم محلول (Ca)، منیزیم محلول (Mg)، سدیم محلول (Na)، پتاسیم محلول (K)، کلر محلول (Cl)، بیکربنات محلول (HCO₃), آهن قابل جذب (Fe)، روی قابل جذب (Zn)، منگنز قابل جذب (Mn) و مس قابل جذب (Cu). برای کنترل بین‌آزمایشگاهی از روش معرفی شده توسط دانشگاه واگنینگن هلند استفاده شد. در این روش با استفاده از میانه و قدرمطلق میانه انحراف معیارها، داده‌های نامناسب در دو مرحله حذف شدند. پس از حذف داده‌های ستاره دار، میانگین و انحراف معیار محاسبه گردید. سپس پارامتر Z score برای هر یک از داده‌ها با استفاده از میانگین و انحراف معیار محاسبه شده در مرحله قبل تعیین شد. درجه مناسب و قابل قبول بودن داده‌ها با توجه به پارامتر Z score تعیین گردید. 137 آزمایشگاه نتایج آنالیز خاک‌ها را ارسال کردند. پس از انجام تجزیه و تحلیل آماری، آزمایشگاه‌های برتر و دارای رتبه پایین مشخص گردیدند. شش آزمایشگاه با کدهای 29، 60، 64، 110، 116 و 189 موفق به کسب رتبه یک گردیدند و به عنوان آزمایشگاه‌های برتر در میان تمام آزمایشگاه‌های شرکت کننده (137 آزمایشگاه) در برنامه کنترل کیفی سال 1404 انتخاب شدند. که از این میان 3 آزمایشگاه (50% از رتبه‌های برتر)، دولتی و 3 آزمایشگاه دیگر خصوصی بودند. همچنین یک آزمایشگاه (کد 40)، در این رتبه‌بندی در جایگاه آخر (رتبه 30) قرار گرفت؛ که این آزمایشگاه از جمله آزمایشگاه‌های خصوصی بود.

واژه‌های کلیدی: آزمون مهارت، مقایسه بین‌آزمایشگاهی، کنترل کیفیت، نتایج تجزیه‌ای، سال 1404.

2- مقدمه

امروزه مطالعه و ارزیابی وضعیت، کیفیت و سلامت محیط زیست اهمیت ویژه‌ای دارد. بسیاری از سازمان‌ها در انجام فعالیت‌های روزانه خود نیازمند اطلاعات منابع خاک، آب و گیاه هستند و بنابراین کیفیت، دقت و صحت اطلاعات ارائه شده در این زمینه‌ها، برای آنها حائز اهمیت است. نتایج اندازه‌گیری‌های تجزیه‌ای، نقشی حیاتی در زندگی روزمره ما بازی می‌کنند، زیرا این داده‌های تجزیه‌ای مبنای تصمیم‌گیری‌های مهم در ابعاد فنی، اقتصادی، اجتماعی و حتی سیاسی و قانون‌گذاری در حوزه منابع پایه و محیط زیست قرار می‌گیرند. اهمیت داده و اطلاعات معتبر در بخش‌های مختلف از جمله تولید و تجارت بین‌المللی، حفاظت از منابع پایه و محیط زیست، ایمنی مصرف‌کننده و حفظ سلامت انسان ضروری به نظر می‌رسد. مهم است که چنین اندازه‌گیری‌هایی دقیق، قابل اعتماد، مقرون به صرفه و قابل دفاع باشند. آزمایشگاه‌های جهانی که در تولید داده‌های زیست‌محیطی دخیل در این زمینه نقش مهمی ایفا می‌نمایند. به دلیل نیاز به استناد به نتایج علمی بر روی داده‌های معتبر و قابل مقایسه بین‌المللی، اطمینان از کیفیت داده‌های تولید شده توسط هر آزمایشگاه ضروری است. نیاز به اطمینان مداوم به عملکرد آزمایشگاه نه تنها برای آزمایشگاه‌ها و مشتریان آنها ضروری است، بلکه برای سایر طرف‌های ذینفع، مانند تنظیم‌کننده‌ها، نهادهای اعتبارسنجی آزمایشگاهی و سایر سازمان‌هایی که الزامات آزمایشگاه‌ها را مشخص می‌کنند نیز ضروری است.

یک برنامه تضمین کیفیت برای همه آزمایشگاه‌ها در مشخص کردن عدم قطعیت و ارتقای اعتماد به نتایج تجزیه‌ای، ضروری است. تضمین کیفیت (QA) را می‌توان به دو بخش تقسیم کرد: کنترل کیفیت و ارزیابی کیفیت. کنترل کیفیت (QC) شامل آن دسته از اقدامات آزمایشگاهی است که به طور خاص برای دستیابی به نتایج تجزیه‌ای دقیق و قابل اعتماد انجام می‌پذیرد. ارزیابی کیفیت شامل فرآیندهایی است که برای نظارت و مستندسازی اثربخشی برنامه کنترل کیفیت انجام می‌شود. ارزیابی منظم کنترل کیفیت هم صحت و هم دقت را مستند می‌کند. صحت به عنوان نزدیک بودن مقدار اندازه‌گیری شده به مقدار تعیین شده یا مورد انتظار و دقت به عنوان مطابقت یا تکرارپذیری اندازه‌گیری‌های چندگانه در یک نمونه تعریف می‌شود. صحت و دقت با هم عدم قطعیت تجزیه‌ای را مشخص می‌کنند.

¹Quality Assurance

²Quality Control

یکی از راه‌های تعیین کنترل کیفیت آزمایشگاه‌ها، آزمون مهارت یا PT³ می‌باشد. تست مهارت یک روش مهم برای برآوردن الزامات در زمینه تضمین کیفیت نتایج آزمایشگاهی است. PT روشی برای ارزیابی منظم دقت داده‌های تجزیه‌ای تولید شده توسط آزمایشگاه‌ها است. آزمایشگاه‌ها آزمایش‌ها را در شرایط معمول انجام می‌دهند و نتیجه را در مهلت مقرر به برگزار کننده گزارش می‌دهند. آزمون مهارت توسط مقایسه‌های بین آزمایشگاهی (ILC) برای تعیین عملکرد آزمایشگاه‌ها در اندازه‌گیری‌های خاص استفاده می‌شود. آزمون مهارت به یک جنبه ضروری از تمرین آزمایشگاهی در تمام زمینه‌های آزمایش، کالیبراسیون و بازرسی تبدیل شده است. طرح‌های PT بر اساس نیازهای بخشی که در آن استفاده می‌شود، ماهیت مواد تجزیه‌ای، روش‌های مورد استفاده و تعداد شرکت کنندگان متفاوت است. با این حال، در ساده‌ترین شکل، اکثر طرح‌های آزمون مهارت دارای ویژگی مشترک مقایسه نتایج به‌دست آمده توسط یک آزمایشگاه با نتایج به‌دست آمده توسط یک یا چند آزمایشگاه مختلف دیگر هستند. مشخص است که مشارکت موفقیت آمیز در مقایسه بین آزمایشگاهی یکی از الزامات لازم اعتبار یا مجوز آزمایشگاهی است که در عین حال دامنه اعتبار آزمایشگاهی را به صورت مفید و مقرون به صرفه پوشش می‌دهد.

آزمون مهارت شامل استفاده از مقایسه‌های بین آزمایشگاهی برای تعیین عملکرد آزمایشگاهی است. مقایسات بین آزمایشگاهی به طور گسترده برای اهداف زیادی مورد استفاده قرار می‌گیرند و استفاده از آن‌ها در سطح بین‌المللی در حال افزایش است. اهداف معمول برای مقایسه‌های بین آزمایشگاهی در جدول 1 آورده شده‌اند:

جدول 1- اهداف مقایسه‌های بین آزمایشگاهی

اهداف	ردیف
ایجاد اثر بخشی و مقایسه روش‌های آزمون یا اندازه‌گیری	1
شناسایی مشکلات موجود در آزمایشگاه‌ها و شروع اقدام برای بهبود آن‌ها	2
ارزیابی عملکرد آزمایشگاه‌ها و نظارت بر عملکرد مستمر آزمایشگاه‌ها	3
شناسایی تفاوت‌های بین آزمایشگاهی	4
آموزش آزمایشگاه‌های شرکت کننده بر اساس نتایج این مقایسه‌ها	5
ارائه اطمینان بیشتر به مراجعین و مشتریان آزمایشگاه‌ها	6

³Proficiency testing

⁴Interlaboratory comparison

این تحقیق به منظور بررسی کنترل کیفیت و نظارت بر عملکرد آزمایشگاه‌های دولتی و خصوصی کشور توسط موسسه تحقیقات خاک و آب انجام گرفت.

3- روش تحقیق

3-1- آماده سازی نمونه خاک

در سال 1404، شش نوع خاک، با ویژگی‌های مختلف از استان تهران انتخاب شد. هر نمونه برداشته شده (حدود 200 کیلوگرم) هواخشک شد. پس از الک و جدا کردن سنگ‌ها، به وسیله آسیاب خاک پنج بار با دقت آسیاب (تا اندازه کمتر از 0/2 میلی متر) و در دستگاه میکسر کاملاً مخلوط و یکنواخت شدند، سپس در قوطی‌های نیم کیلویی توزیع شدند.

3-2- کدهی به نمونه‌ها و آزمایشگاه‌ها

به منظور جلوگیری از هر نوع سوء استفاده احتمالی از اعلام نتایج کنترل کیفی آزمایشگاه‌ها، در ابتدای اجرای برنامه، به هر آزمایشگاه، یک کد اختصاص داده شد، فهرست کدهای آزمایشگاه‌ها تا پایان کار بررسی محرمانه نگهداری گردید. کد هر آزمایشگاه درنامه رسمی که به همراه نمونه‌ها به آزمایشگاه ارسال شد، درج گردیده بود. در مرحله بعد کدهایی براساس اعداد تصادفی به نمونه‌های خاک اختصاص داده شد. بدین ترتیب آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌ها با کدهای منحصر به فرد برای هر نمونه روبرو بودند و لذا قادر به تشخیص اینکه نمونه ارسال شده به آن‌ها کدامیک از نمونه‌های آماده شده توسط موسسه است، نبودند. در برنامه کنترل کیفی 1404، به هر یک از 233 آزمایشگاه خاک و آب فعال کشور، یک نمونه خاک (خاک‌های 1 تا 6) ارسال شد. 14 نمونه برگشت خورد و تنها 137 آزمایشگاه، نتایج آنالیز را ارسال کردند.

3-3- تجزیه های مورد درخواست

از هر آزمایشگاه خواسته شد که 16 ویژگی زیر را در نمونه خاک دریافتی اندازه گیری نماید:

pH, EC, OC, P(available), K(available), TNV, Ca(soluble), Mg(soluble), Na(soluble) K(soluble), Cl(soluble), HCO₃(soluble), Fe(available), Zn(available), Mn(available), Cu(available).



شکل 1. نمونه های ارسالی به آزمایشگاه های شرکت کننده در برنامه کنترل کیفی.

در نامه رسمی که به همراه نمونه ها به هر آزمایشگاه ارسال شد، از آزمایشگاه ها خواسته شد که تجزیه های خاک را مطابق با دستورالعمل های تهیه شده توسط موسسه تحقیقات خاک و آب که در پایگاه الکترونیکی موسسه قرار داده شده موسسه تحقیقات خاک و آب انجام دهند. همچنین ساختار درج نتایج و واحدهای اندازه گیری در

گزارش، برای هر یک از خصوصیات خواسته شده همراه با نامه اعلام گردید. (شکل 2).

شماره: ۵۰۲۳/۴۳۳
تاریخ: ۱۴۰۳/۰۷/۲۲
پوست: دارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
مرکز تحقیقات و آزمایشگاه‌های خاک و آب

شماره: ۵۰۲۳/۴۳۳
تاریخ: ۱۴۰۳/۰۷/۲۲
پوست: دارد

جمهوری اسلامی ایران
وزارت جهاد کشاورزی
مرکز تحقیقات و آزمایشگاه‌های خاک و آب

مسئول محترم آزمایشگاه تجزیه آب، خاک و گیاه
سلام علیکم.

با احترام، در اجرای تکالیف مندرج در قانون حفاظت از خاک و آیین نامه اجرایی آن و نیز "لغلام نامه اجرایی آزمایشگاه‌های خاکشناسی و شرکت های خدمات مشاوره فنی خاکشناسی و مدیریت خاک (بلاغیه شماره ۰۲/۱۳۴۳۵ مورخ ۱۳۹۷/۱۱/۱۲) وزیر جهاد کشاورزی"، و در راستای شناخت آزمایشگاه های واجد صلاحیت و معرفی آنها به عنوان آزمایشگاه های همکار موسسه تحقیقات خاک و آب برای مشارکت در برنامه های اجرایی وزارت جهاد کشاورزی به ویژه تعیین قابلیت ارضی و مطالعات خاکشناسی، به پیوست تعداد ۱ نمونه خاک به شماره ۷۴ در قالب برنامه کنترل کیفی ارسال می گردد. به منظور مشارکت در برنامه کنترل کیفی موسسه، ضروری است ویژگی های هدایت الکتریکی شماره اشباع (EC)، pH کل اشباع، کرین آلی (OC)، کربنات کلسیم معادل (CCB)، فسفر قابل استفاده، پتاسیم قابل استفاده، سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، کلر و بیگنات محلول در شماره اشباع (اجباری) و مقادیر آهن، منگنز، روی، مس، فیل قابل استفاده (اختیاری) در نمونه ارسالی اندازه گیری و نتایج در قالب فایل اکسل، طبق نمونه پیوست، با عنوان کد آزمایشگاه (عنوان فایل اکسل قطع عدد کد آزمایشگاه و به انگلیسی باشد)، حداکثر تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۶/۳۱ به پست الکترونیکی: swmlab@yahoo.com ارسال گردد.

در این ارتباط رعایت نکات زیر ضروری است:

- ۱- با توجه به اینکه عدم شرکت در برنامه کنترل کیفی به عنوان یکی از مصدقین تخلف آزمایشگاه شناخته می شود، ضروری است نتایج پیش از پایان مهلت نظریه موسسه وصول گردد. لازم به ذکر است نتایج دریافتی خارج از بازه زمانی اعلام شده ترتیب اثر داده نخواهد شد.
- ۲- رعایت فرمت ارسالی برای درج نتایج، ضروری است چرا که نتایج خارج از فرمت تعریف شده قابل درج در سامانه کنترل کیفی نخواهد بود. عنوان ایمیل ارسالی، حتما باید "نتایج کنترل کیفی ۱۴۰۳-۱" اسم آزمایشگاه" باشد. کد آزمایشگاه شما در برنامه کنترل کیفی... می باشد.
- ۳- ضروری است کلیه آمارهای مورد نظر طبق روش های عملیاتی استاندارد (SOPs) تدوین شده توسط موسسه تحقیقات خاک و آب انجام پذیرد. این روشها از طریق آدرس ذیل <http://www.swri.ir/fa-IR/DownPortal/5457/page> تهیه خاک-آب

قابل دسترسی می باشد.

۴- انجام کلیه ۷ آزمون اجباری بالا توسط خود آزمایشگاه و در محل آن آزمایشگاه ضروری است. ارسال نتایج ناقص یا متره عدم توانایی حداقلی (عدم صلاحیت) آزمایشگاه بوده و موضوع در قالب ضوابط مصوب پیگیری خواهد شد.

۵- هر مورد ۴ آزمون اختیاری بالا آزمایشگاه مجاز است پس از انجام شماره گیری، شماره ها را برای فرست به آزمایشگاه ثالث ارسال نماید. در این شرایط لازم است موضوع با درج شماره در فایل اکسل و توضیح ذیل فایل یا ذکر نام آزمایشگاه ثالث، اعلام شود. مستندات ارسال شماره ها و نتایج دریافتی از آزمایشگاه

ثالث باید به نحوی نگهداری شوند که در هر زمان قابل ارائه به موسسه باشد. در هر حال، آزمایشگاه مخاطب موسسه که از ابتدا نمونه ها را دریافت نموده، مسئول نتایج نهایی است.

لازم به ذکر است با توجه به هماهنگی های به عمل آمده، بخش تحقیقات خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان به نمایندگی از ستاد موسسه تحقیقات خاک و آب، نظارت بر حسن انجام موارد فوق توسط آزمایشگاه ها را بر عهده خواهد داشت.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	lab code													
2	pH													
3	EC (dsm)													
4	TN (%)													
5	OC (%)													
6	Pav (mg/kg)													
7	Kav (mg/kg)													
8	Ca++ (mg/kg)													
9	Mg++ (mg/kg)													
10	Na+ (mg/kg)													
11	K+ (mg/kg)													
12	HCO ₃ (mg/kg)													
13	Cl (mg/kg)													
14	Cuav (mg/kg)													
15	Znav (mg/kg)													
16	Feav (mg/kg)													
17	Mnav (mg/kg)													
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														
32														
33														
34														
35														
36														

نتایج خاک

هادی اسدی رحمانی
رئیس مؤسسه تحقیقات خاک و آب

تلفنی: کرج، مشکین دشت، بلوار امام خمینی (ره)، مؤسسه تحقیقات خاک و آب- تلفن: ۰۲۶۴۶۲۰۲۵۰۲ - دوتارگان: ۰۲۶۴۶۲۱۰۱۲۱

تلفنی: کرج، مشکین دشت، بلوار امام خمینی (ره)، مؤسسه تحقیقات خاک و آب- تلفن: ۰۲۶۴۶۲۰۲۵۰۲ - دوتارگان: ۰۲۶۴۶۲۱۰۱۲۱

شکل 2. نمونه نامه رسمی ارسال شده برای هر آزمایشگاه.

3-4- بررسی همگنی نمونه‌ها

در برنامه‌های مقایسه بین آزمایشگاهی، همگن بودن نمونه‌های ارسال شده به آزمایشگاه‌ها از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. برای هر یک از نمونه‌های خاک توزیع شده بین آزمایشگاه‌های شرکت کننده در برنامه، آزمون یکنواختی⁵ انجام شد. بدین منظور از هر یک از نمونه‌های اصلی خاک، ده نمونه بصورت تصادفی انتخاب شد.

⁵Homogeneity test

از آنجایی که انجام همه پارامترهای مورد درخواست در برنامه زمانبر است، دو آنالیز کربن آلی و پتاسیم قابل جذب انتخاب و با دو تکرار انجام شد. روش مورد استفاده برای انجام آزمون همگنی نمونه‌ها، روش ارائه شده توسط ایزو 13528 می‌باشد، در این روش کل تغییرات در نتایج، بدلیل تاثیر تفاوت در آنالیزها و تفاوت در یکنواختی نمونه‌ها در نظر گرفته می‌شود. با انجام تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) این تفاوت‌ها تخمین زده شدند. براساس نتایج بررسی شده، نمونه‌های خاک کاملاً یکنواخت بودند.

3-5- ارزیابی آماری

اصول کلی

ارزیابی آماری یک مقایسه بین آزمایشگاهی را می‌بایست با توجه به (الف) تعداد شرکت کنندگان، (ب) نوع ماده تجزیه شده و نوع تجزیه، (ج) مهارت‌های تجزیه‌ای مختلف شرکت کنندگان و (د) هدف نهایی مقایسه، انجام داد. هدف نهایی تجزیه و تحلیل آماری، ارائه اطلاعات مربوط به دقت و صحت آزمایشگاه‌های شرکت کننده است که می‌تواند برای مدیران این آزمایشگاه‌ها، متقاضیان و همچنین برای سایر ذی‌نفعان از جمله دستگاه‌های ناظر دولتی مفید باشد.

در بررسی دقت آزمایشگاه‌های شرکت کننده در مقایسه بین آزمایشگاهی، "معیار مقایسه" از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا تمام نتایج تجزیه‌ای باید با آن مقدار خاص مقایسه شوند. در واقع، مقدار تخصیص داده شده به عنوان معیار مقایسه را می‌توان از راه‌های زیر بدست آورد:

. استفاده از مواد جامد یا مایع ساخته شده از مواد شیمیایی با بالاترین خلوص موجود.

. مواد مرجع تایید شده (CRM) توسط شرکت‌ها.

. نتایج تجزیه ارائه شده توسط یک یا چند آزمایشگاه معتبر.

. مقدار مرجع محاسبه شده از نتایج تجزیه‌ای ارائه شده توسط آزمایشگاه‌های خبره.

. مقدار مرجع محاسبه شده از نتایج تجزیه‌ای ارائه شده توسط آزمایشگاه‌های شرکت کننده در آزمون مهارت.

در این گزارش، مقدار تخصیصی شامل مقدار مرجعی است که از داده‌های ارائه شده توسط همه آزمایشگاه‌های شرکت کننده در آزمون مهارت محاسبه می‌شود.

در این گزارش، کنترل کیفی آنالیزهای انجام شده توسط آزمایشگاه‌های دولتی و خصوصی کشور به روش زیر که روش مورد استفاده توسط دانشگاه واگنینگن هلند می‌باشد، انجام شد:

در این روش با استفاده از میانه (median) داده‌ها و قدر مطلق میانه انحراف معیارها، داده‌های نامناسب و پرت طی دو مرحله به ترتیب با دریافت *** و * مشخص می‌شوند. در مرحله سوم داده‌های ستاره‌دار، حذف و سپس میانگین و انحراف معیار محاسبه می‌گردد. در مرحله چهارم پارامتر Z برای هر یک از داده‌ها با استفاده از میانگین و انحراف معیار محاسبه شده در مرحله سوم تعیین می‌شود:

$$z = x_i - X / sd \quad (1)$$

X_i مقدار تعیین شده توسط آزمایشگاه است. X مقدار مرجع پارامتر است (محاسبه شده به استثنای نقاط پرت). sd انحراف معیار حول میانگین است (محاسبه شده به استثنای نقاط پرت).

در مرحله پنجم، درجه قابل قبول بودن داده‌ها با تفسیر Zscore به ترتیب زیر تعیین می‌گردد. این تفسیر بر این مفهوم استوار است که نتایج تجزیه‌ای به طور معمول در دو انحراف معیار با احتمال 95 درصد و در سه انحراف معیار با احتمال 99,7 درصد قرار دارند:

$z < 2 $: satisfactory	رضایت‌بخش
$ 2 < Z < 3 $: unsatisfactory	غیررضایت‌بخش
$z > 3 $: critical	بحرانی

مقادیر Zscore نزدیک به صفر نتایجی را نشان می‌دهد که مشابه مقدار مرجع هستند.

$|Z| \leq 2$: رضایت بخش در نظر گرفته می شود زیرا نشان دهنده انحراف طبیعی یا تصادفی بین مقدار مرجع و نتایج آزمایشگاه است.

اگر $3 < |Z| \leq 2$: غیر رضایت بخش تلقی می شود (به عنوان یک "سیگنال هشدار" در نظر گرفته می شود). اگر چنین Zscore به دست آید، آزمایشگاه ابتدا باید عملکرد خود را برای تشخیص هر گونه خطای سیستماتیک احتمالی بررسی کند.

اگر $|Z| > 3$: بحرانی تلقی می شود و نتیجه صحیح نیست.

این تفسیر همانطور که گفته شد، در سطح اطمینان 95 درصد است و در مورد اکثر پارامترهای مورد بررسی در این برنامه به کار برده شد ولی در مورد برخی پارامترها، فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک، این بازه منطقی بنظر نمی رسد و ایتروال از 2 به 1/6 تغییر داده شد، این ایتروال در سطح اطمینان 90 درصد بکار برده می شود. در مورد پارامترهای مس، روی، آهن، منگنز خاک، کاتیون ها و آنیون های محلول، ایتروال به 1/282 و سطح اطمینان به 80 درصد تغییر داده شد. دلیل این تغییر ایتروال، بالا بودن ضریب تغییرات در این پارامترهاست و بررسی روش آنالیز این پارامترها به منظور کاهش ضریب تغییرات ضروری بنظر می رسد.

بنابراین، داده های با درجه "بحرانی" داده هایی هستند که اکثرا در مرحله اول با دریافت دو ستاره کنار گذاشته شدند و داده هایی با درجه "غیررضایت بخش" داده هایی هستند که اکثرا در مرحله دوم با دریافت یک ستاره کنار گذاشته شدند.

به منظور سهولت مقایسه بین آزمایشگاه ها، پارامتر R، با در نظر گرفتن تعداد رتبه های رضایت بخش، غیر رضایت بخش و بحرانی کسب شده توسط هر آزمایشگاه و تعداد کل آنالیزهای خواسته شده برای نمونه ها محاسبه شد:

(2)

$$R = \frac{(sat - unsat - 2 * crit)}{N}$$

R = رتبه هر آزمایشگاه، sat = تعداد درجه های رضایت بخش کسب شده توسط هر آزمایشگاه، unsat = تعداد درجه های غیررضایت بخش کسب شده توسط هر آزمایشگاه، crit = تعداد درجه های بحرانی کسب شده توسط

هر آزمایشگاه، N = تعداد پارامترهای خواسته شده، این تعداد در برنامه کنترل کیفی سال 1404، 16 عدد بوده است.

تا پایان مهلت مقرر، نتایج برخی از آزمایشگاه‌ها دریافت نگردید (46 آزمایشگاه نتایج را با تاخیر ارسال کرده و 91 آزمایشگاه نیز نتایج را در مهلت مقرر ارسال کردند) و برخی دیگر نتایج تعدادی از پارامترهای تعیین شده را ارسال کردند. از سال 98، در قسمت رتبه بندی آزمایشگاه‌ها، ارسال به موقع نتایج، ارسال نتایج در فرمت خواسته شده و مطابق واحدهای اندازه‌گیری خواسته شده، به عنوان امتیاز مثبت و عدم رعایت هر یک از موارد فوق، به عنوان امتیاز منفی در پارامتر R، دخالت داده شد. تجزیه‌های آماری، رسم نمودارها و جداول در نرم افزار R-version 4.0.3 انجام شد.

4- نتایج

به هر آزمایشگاه یک کد تعلق گرفت. بررسی‌های آماری برای هر پارامتر و هر خاک بصورت جداگانه انجام گرفت. با توجه به جدول 14، هر آزمایشگاه می‌تواند با استفاده از کد مخصوص آزمایشگاه خود، تشخیص دهد که کدام خاک را دریافت نموده است (کدهای داخل جدول 14، فقط برای آزمایشگاه‌هایی است که نتایج را ارسال کردند).

جدول 2- لیست آزمایشگاه‌ها (کد آزمایشگاه) و کد نمونه‌های خاک دریافت شده توسط آن‌ها

<u>Soil 1</u>	<u>Soil 2</u>	<u>Soil 3</u>	<u>Soil 4</u>	<u>Soil 5</u>	<u>Soil 6</u>
48	13	1	3	4	5
50	23	8	33	29	26
55	49	19	40	32	63
57	52	25	45	46	71
64	58	59	112	70	88
96	75	60	139	72	109
106	99	69	159	78	115
116	104	103	164	87	132
136	117	110	179	90	135
156	123	118	189	108	175
167	124	138	202	120	216
183	137	144	219	140	222
193	157	158	242	149	228
199	162	163	248	165	235
210	190	169	251	174	253
213	200	178	268	185	255
229	203	191	274	197	265
232	209	195	-	208	-
238	212	204	-	211	-
239	231	207	-	218	-
258	240	225	-	220	-
262	246	234	-	227	-
266	259	249	-	252	-
271	269	250	-	272	-
-	273	256	-	276	-
-	277	275	-	-	-
-	278	-	-	-	-
-	279	-	-	-	-

1-4- نتایج خاک‌ها

1-1-4- نمودار کنترل کیفیت

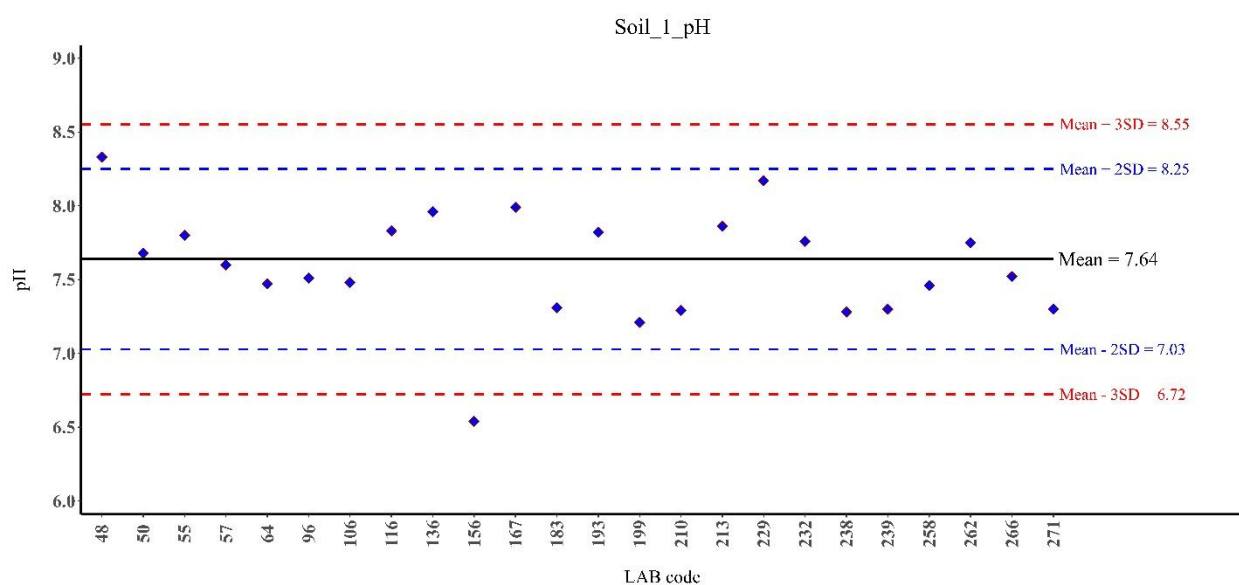
ابزار اولیه برای کنترل آماری نمودار کنترلی است که برای هر پارامتر تجزیه‌ای مقدار مرجع (معیار مقایسه) و حد کنترل بالا و پایین (انحراف معیار ± 2 و ± 3 در اطراف مقدار مرجع) را نشان می‌دهد.

در امتداد محور X، کد محرمانه آزمایشگاهی و در امتداد محور Y مقدار هر ویژگی که توسط هر آزمایشگاه اندازه‌گیری شده رسم شد. نتایج به تفکیک ویژگی‌های مورد بررسی ارائه می‌گردند.

pH خاک‌ها

خاک 1

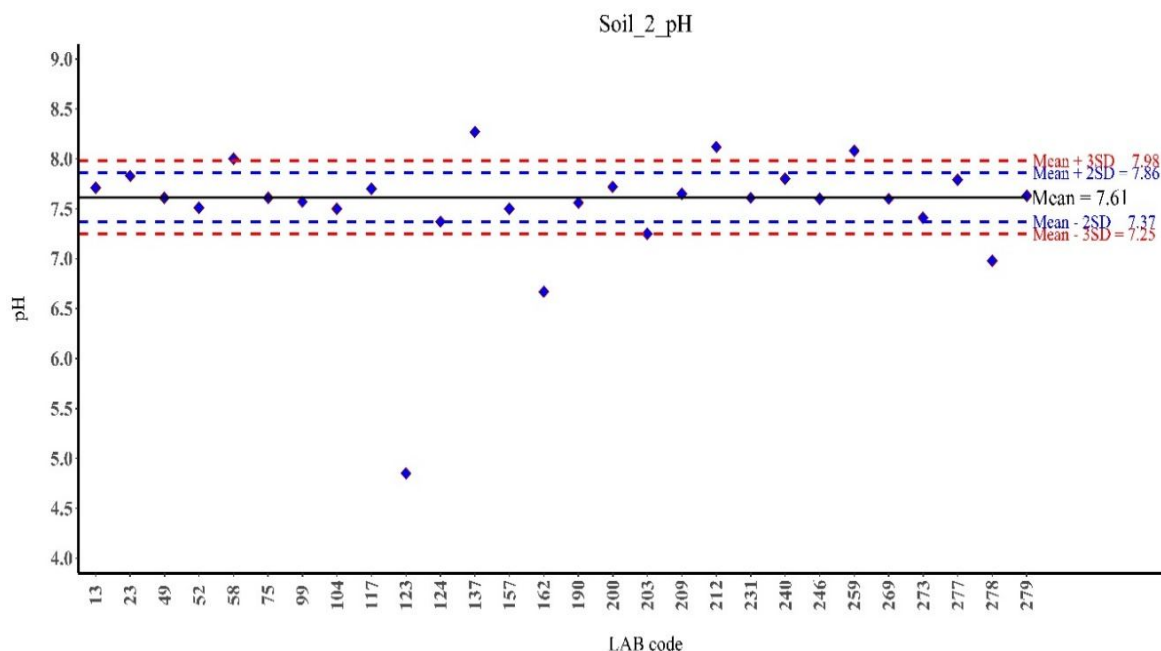
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 22 مورد از نتایج ارسالی (91%/67) رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (4%/17) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%/17) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 3. میزان PH خاک 1، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

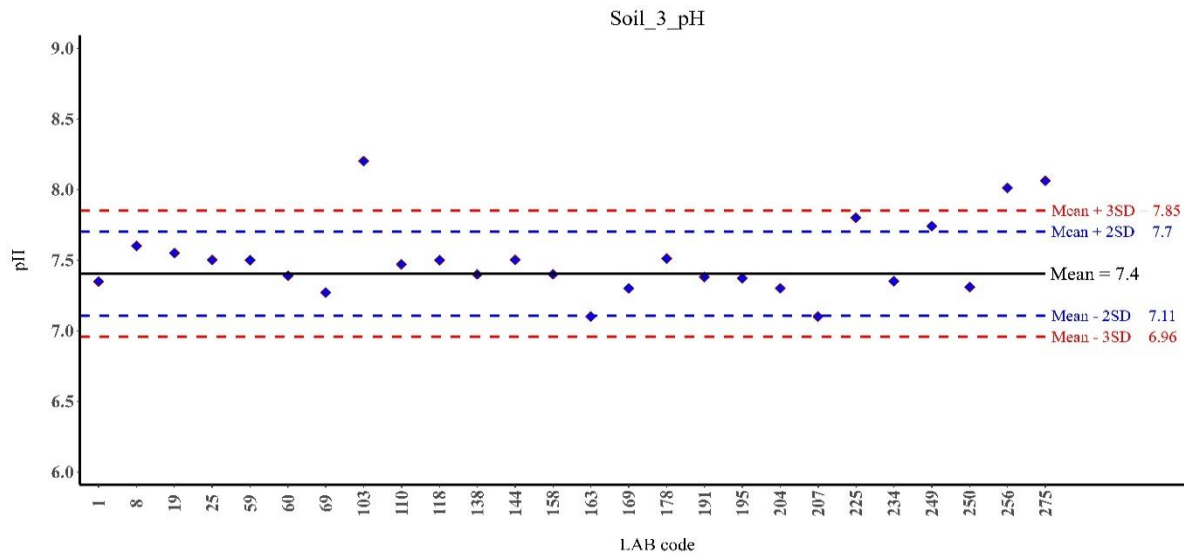
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 28 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 20 مورد از نتایج ارسالی (71%/43) رضایت‌بخش بوده، 7 مورد (25%) به صورت بحرانی و 1 مورد (3%/57) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 4. میزان PH خاک 2، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

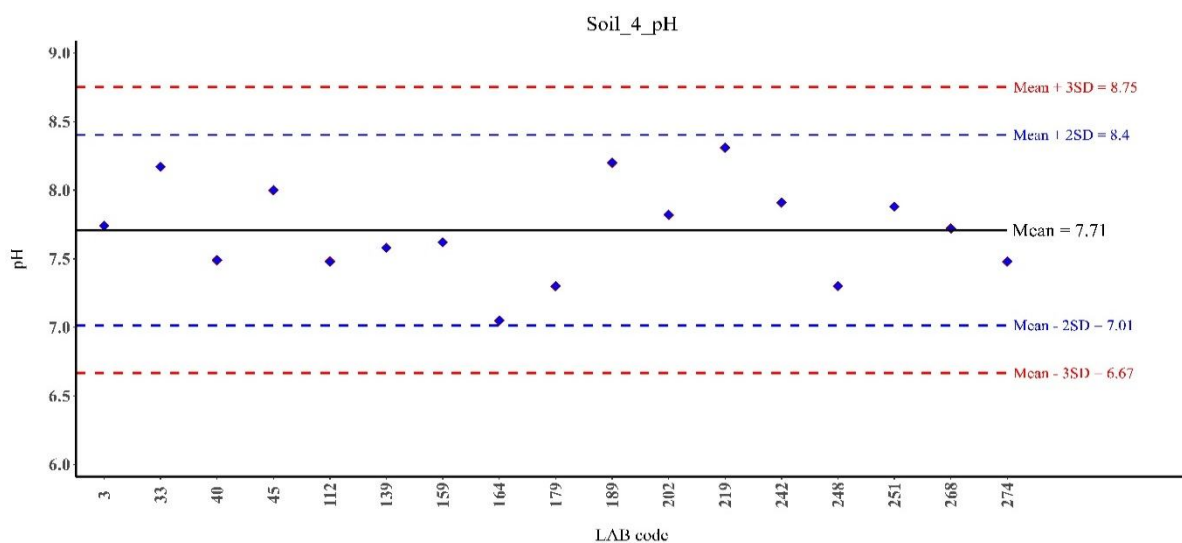
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 26 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 19 مورد (73%/08) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 3 مورد (11%/54) به صورت بحرانی و 4 مورد (15%/38) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 5. میزان PH خاک 3، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

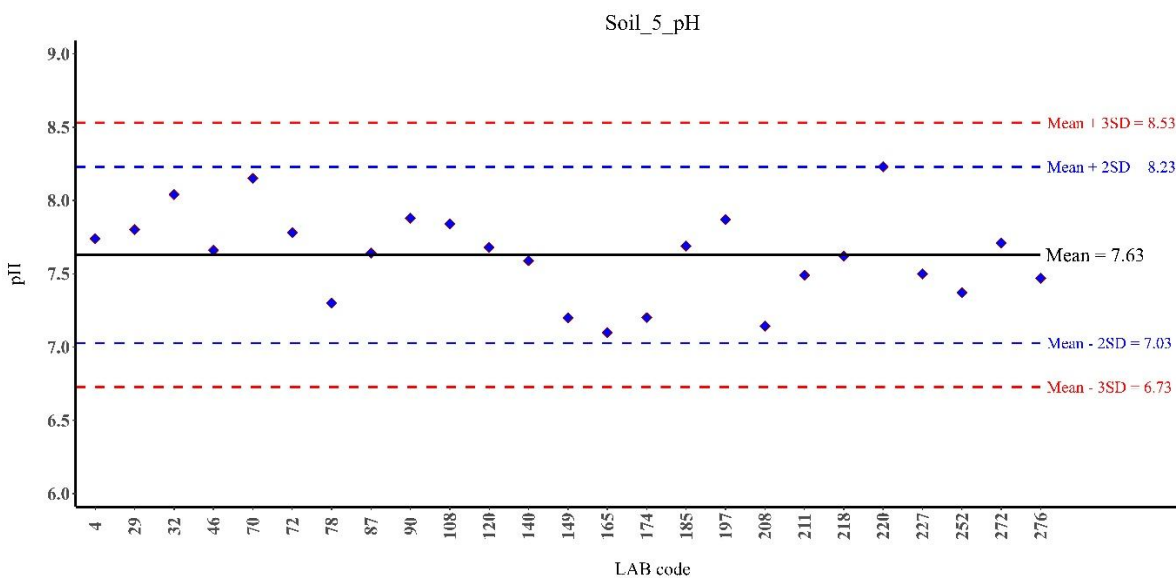
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. که همه آزمایشگاه‌ها (100%) دارای نتایج رضایت‌بخش بودند.



شکل 6. میزان PH خاک 4، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

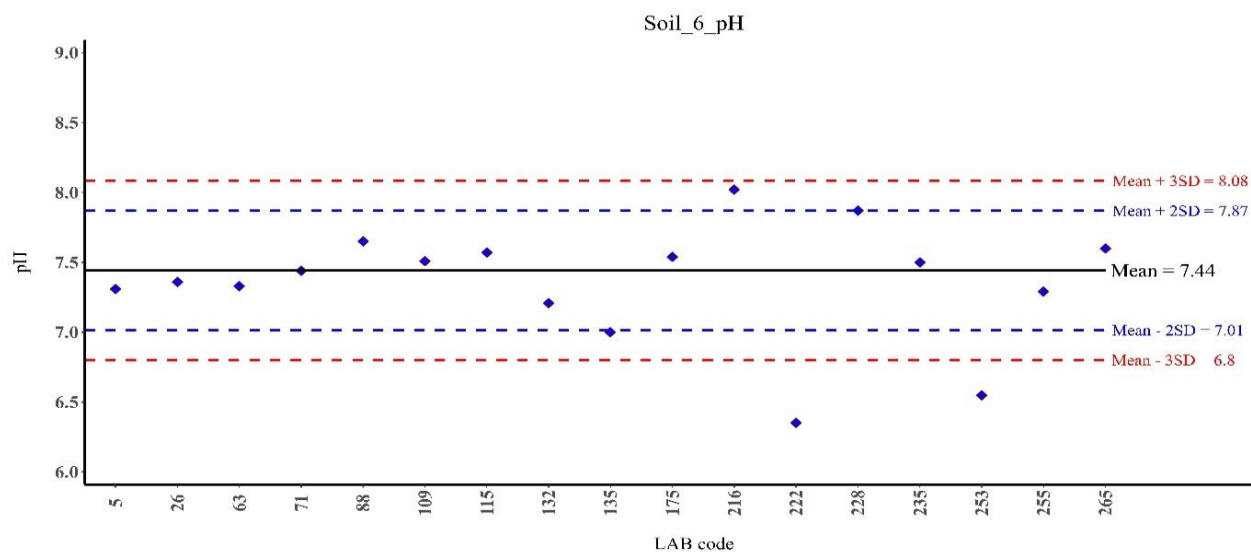
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان در خصوص اندازه‌گیری این پارامتر 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 24 مورد از نتایج ارسالی (96%) رضایت‌بخش بوده و 1 مورد از نتایج ارسالی (4%) نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 7. میزان PH خاک 5، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 12 مورد (70%/59) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (11%/76) به صورت بحرانی و 3 مورد (17%/65) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.

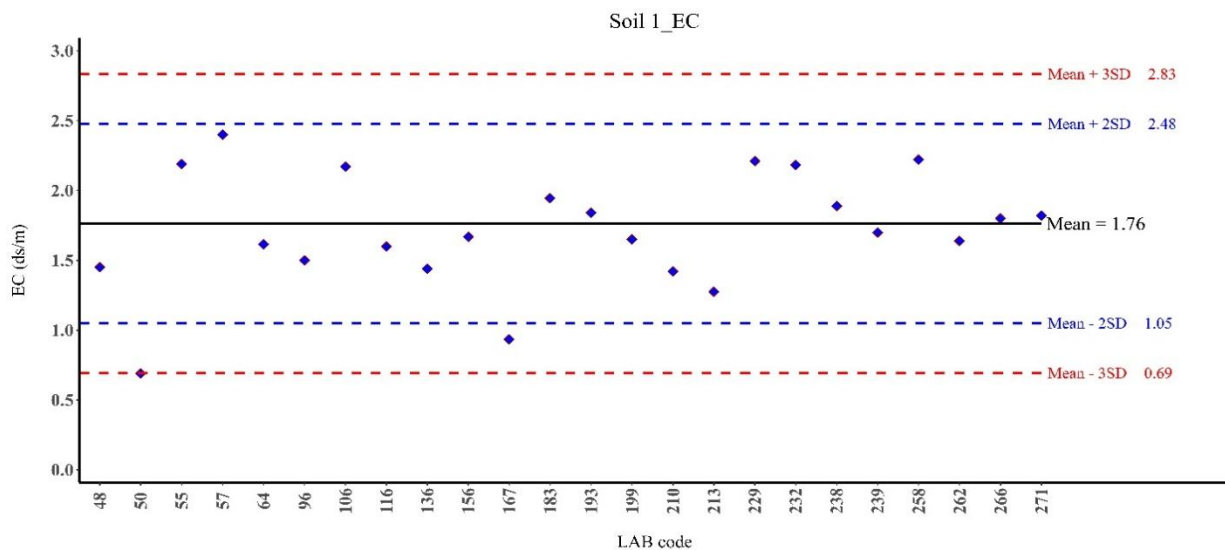


شکل 8. میزان PH خاک 6، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

EC خاک‌ها

خاک 1

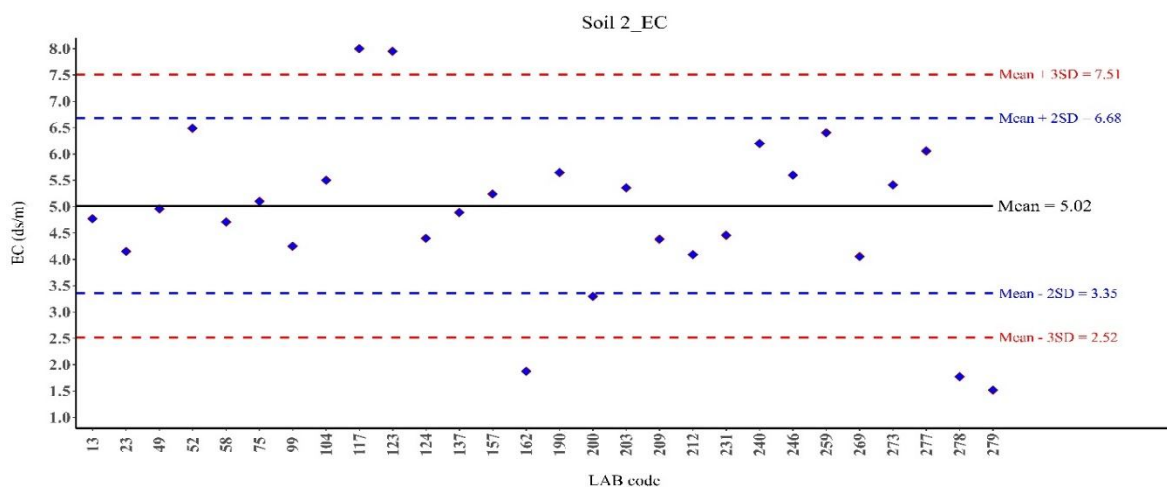
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 22 مورد از نتایج ارسالی (91%/67) رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (4%/17) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%/17) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 9. میزان EC خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

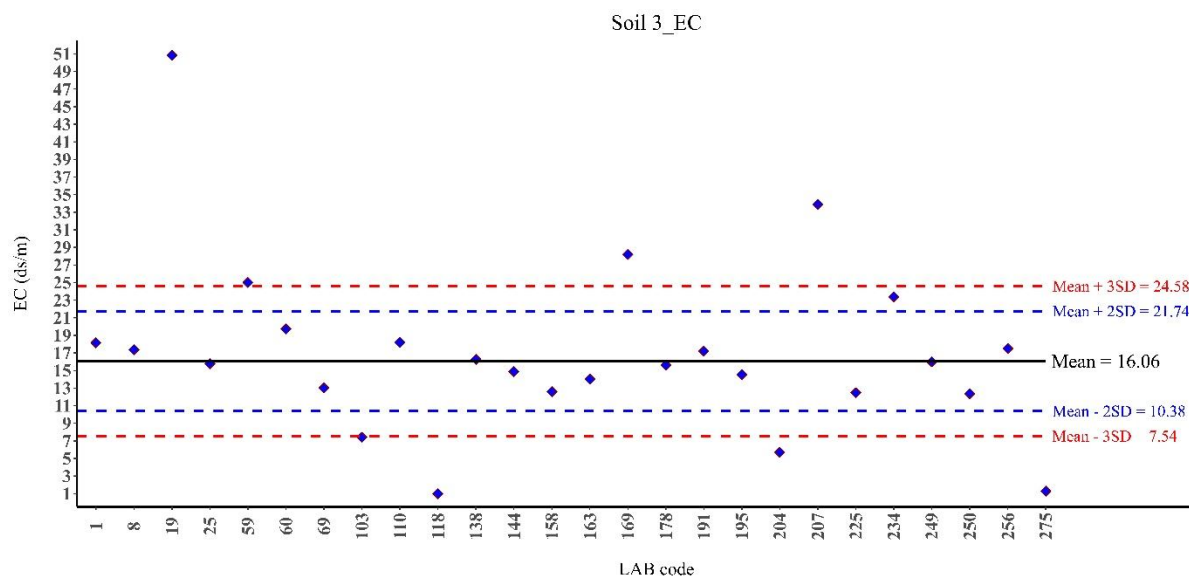
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 28 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 22 مورد از نتایج ارسالی (78%/57) رضایت‌بخش بوده، 5 مورد (17%/86) به صورت بحرانی و 1 مورد (3%/57) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 10. میزان EC خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

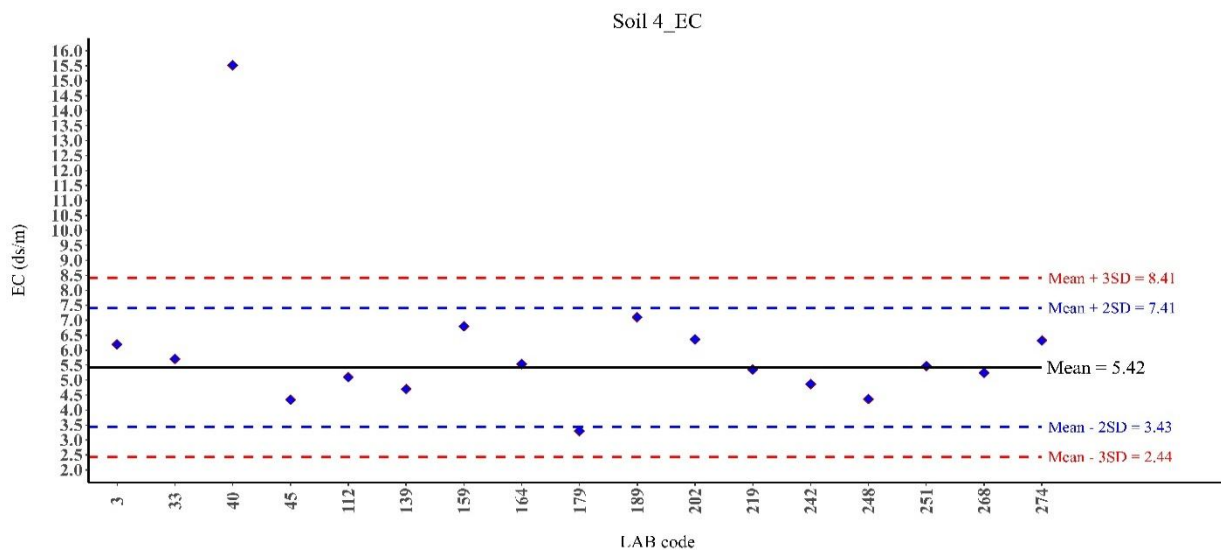
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 26 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 17 مورد (65%/38) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 8 مورد (30%/77) به صورت بحرانی و 1 مورد (3%/85) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 11. میزان EC خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

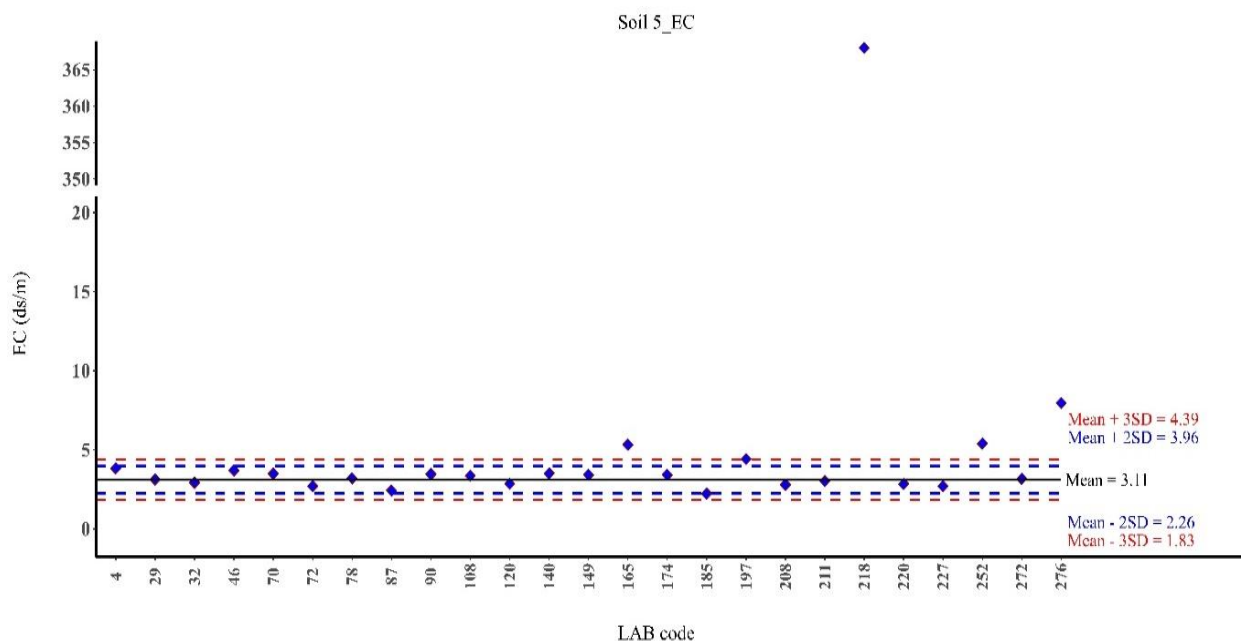
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 15 مورد (88%/24) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (5%/88) به صورت بحرانی و 1 مورد (5%/88) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 12. میزان EC خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

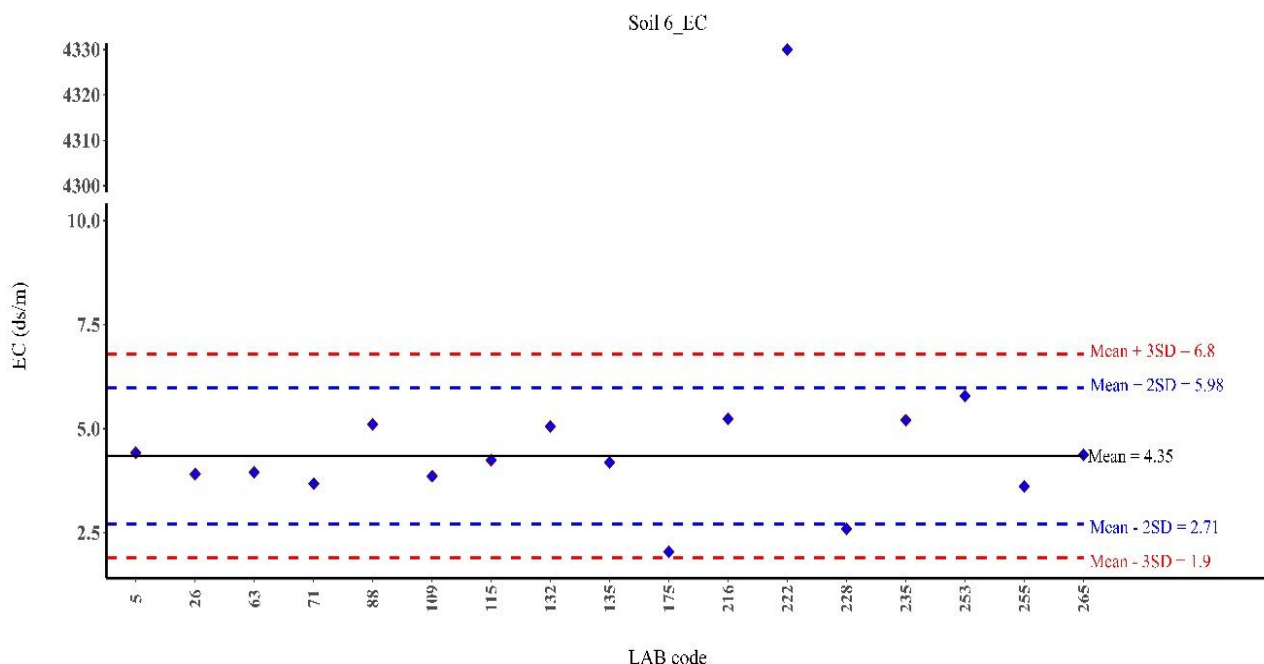
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 19 مورد از نتایج ارسالی (76%) رضایت‌بخش بوده، 5 مورد (20%) به صورت بحرانی و 1 مورد از نتایج ارسالی (4%) نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 13. میزان EC خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 14 مورد (82%/35) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (5%/88) به صورت بحرانی و 2 مورد (11%/76) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.

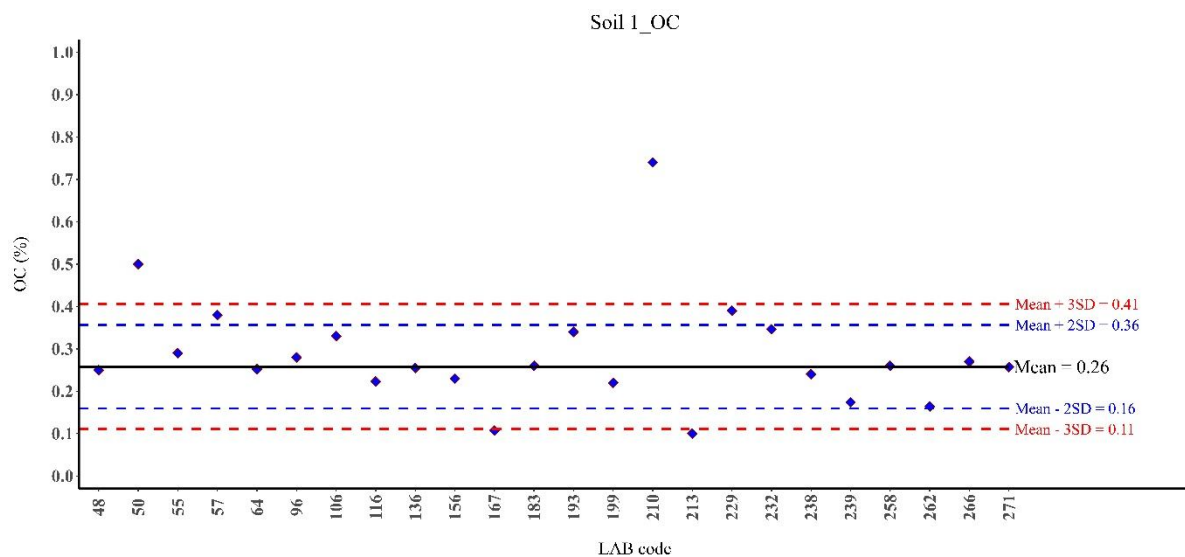


شکل 14. میزان EC خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

کربن آلی خاک‌ها

خاک 1

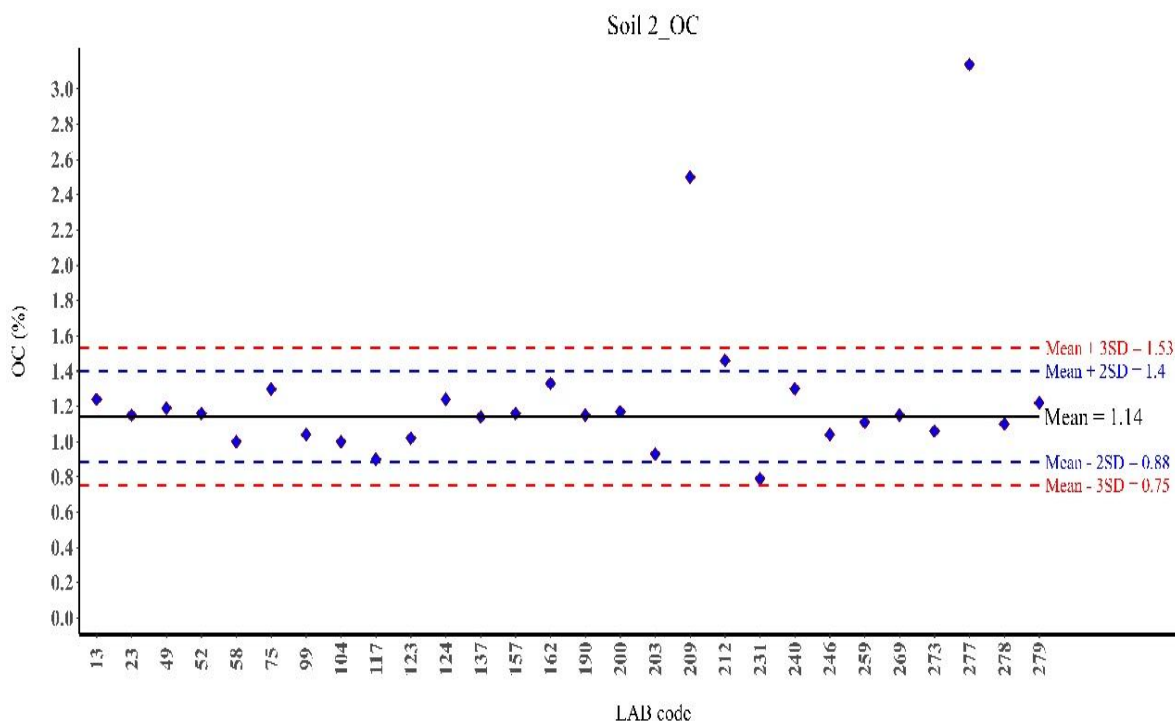
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 18 مورد از نتایج ارسالی (75%) رضایت‌بخش بوده، 4 مورد (16%/67) به صورت بحرانی و 2 مورد (8%/33) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 15. میزان کربن آلی خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

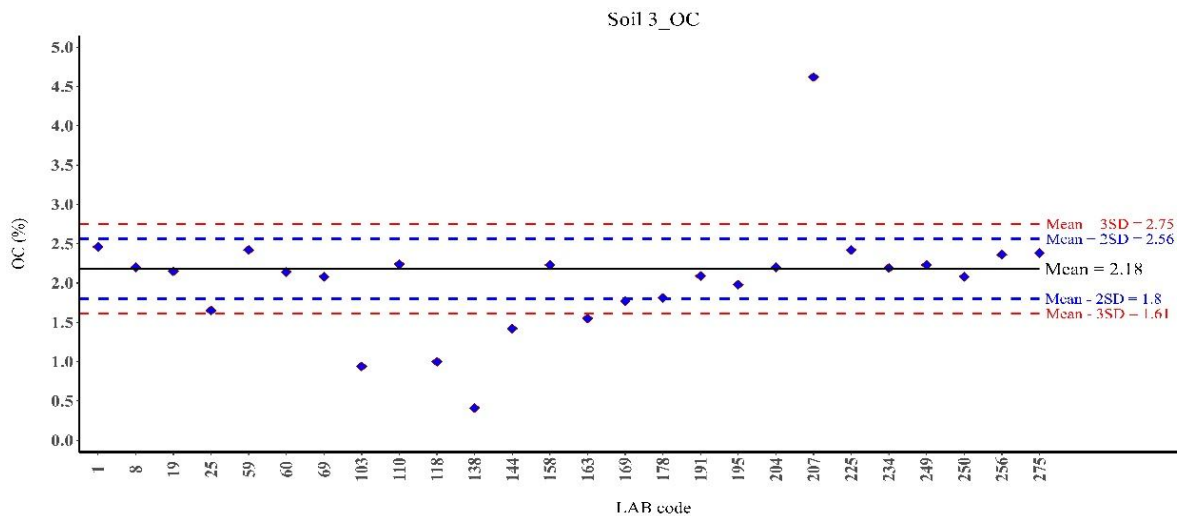
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 28 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 24 مورد از نتایج ارسالی (85%/71) رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (7%/14) به صورت بحرانی و 2 مورد (7%/14) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 16. میزان کربن آلی خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

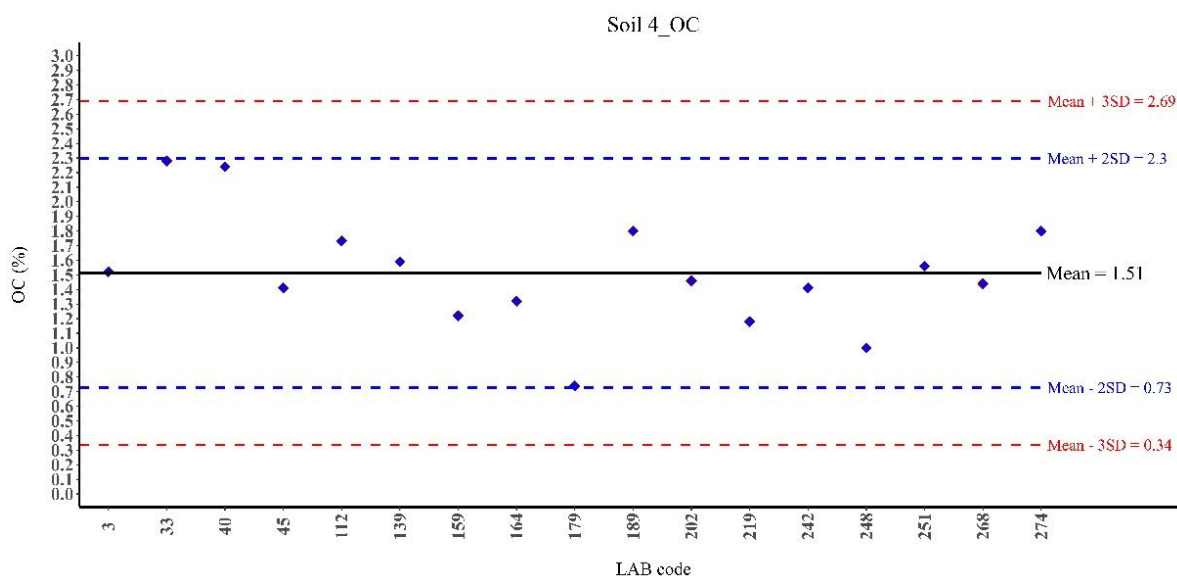
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان در خصوص اندازه‌گیری این پارامتر 26 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 18 مورد (69%/23) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 6 مورد (8%/23) به صورت بحرانی و 2 مورد (69%/7) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 17. میزان کربن آلی خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

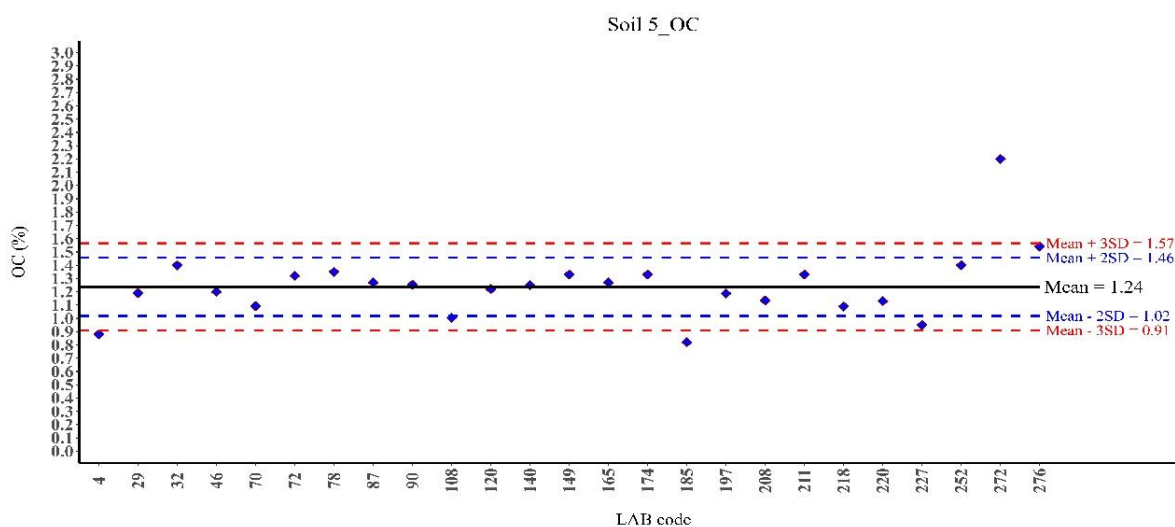
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. که همه آزمایشگاه‌ها (100%) دارای نتایج رضایت‌بخش بودند.



شکل 18. میزان کربن آلی خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

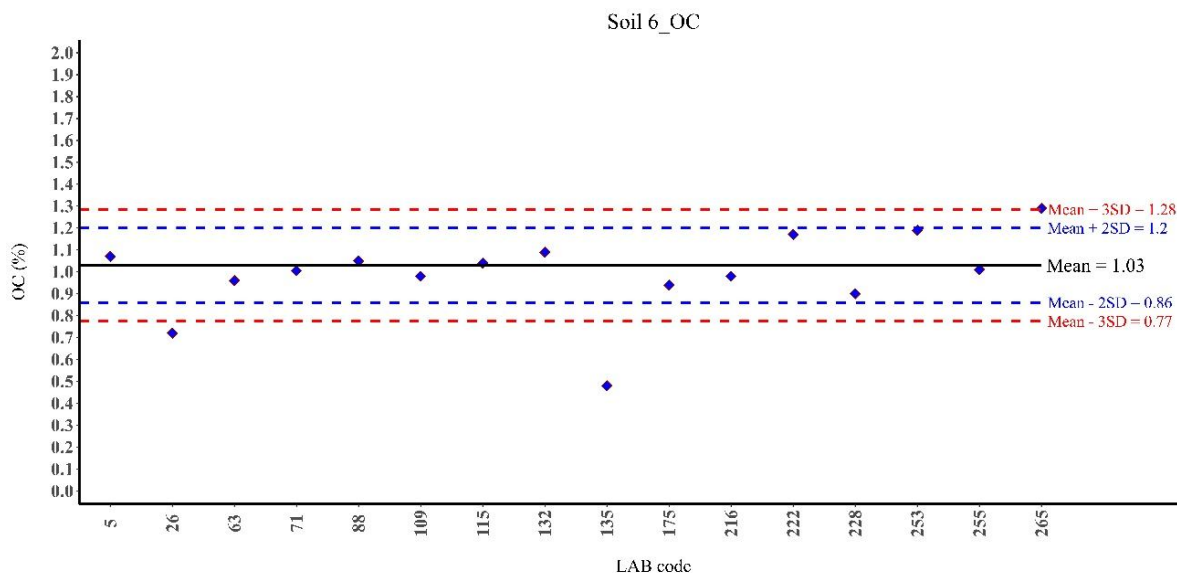
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 19 مورد (76%) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 3 مورد (12%) به صورت بحرانی و 3 مورد (12%) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 19. میزان کربن آلی خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 16 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد (81%/25) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده و 3 مورد (18%/75) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.

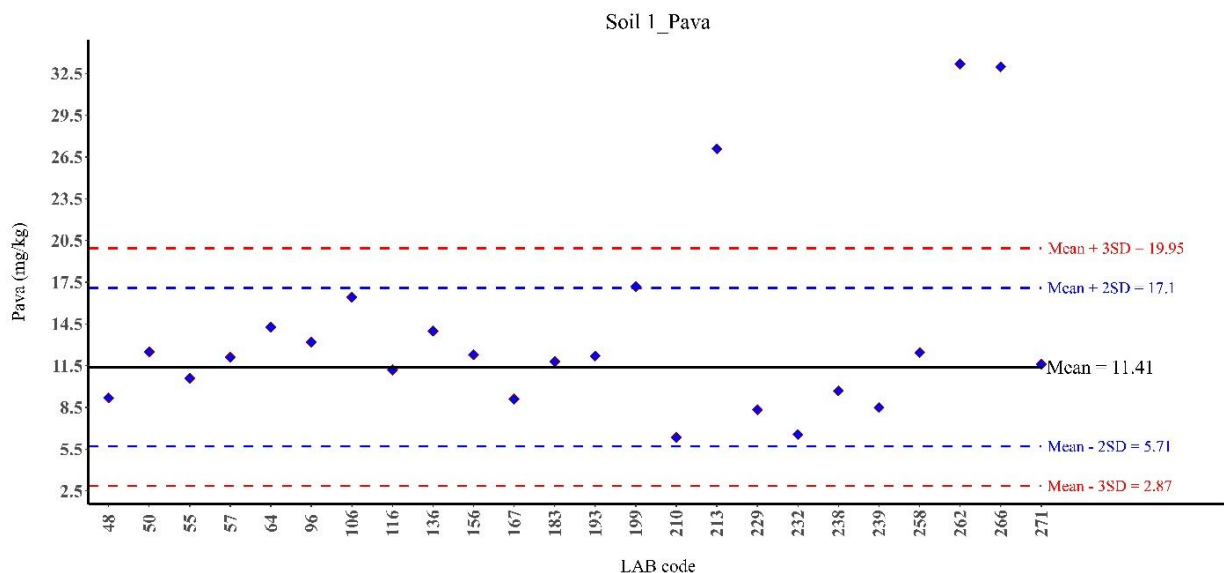


شکل 20. میزان کربن آلی خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

فسفر قابل جذب خاک‌ها

خاک 1

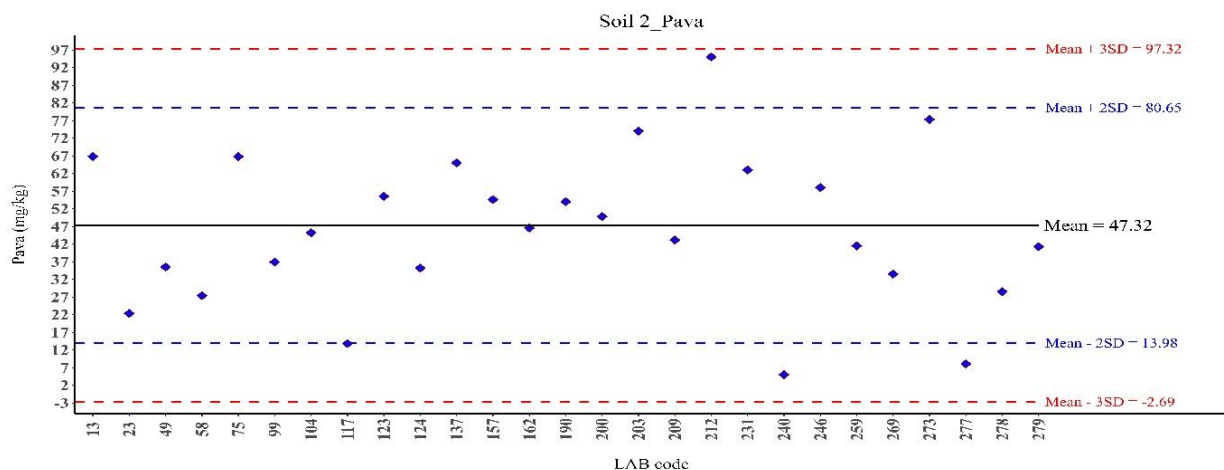
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 20 مورد از نتایج ارسالی (83%/33) رضایت‌بخش بوده، 3 مورد (12%/50) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%/17) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 21. میزان فسفر قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

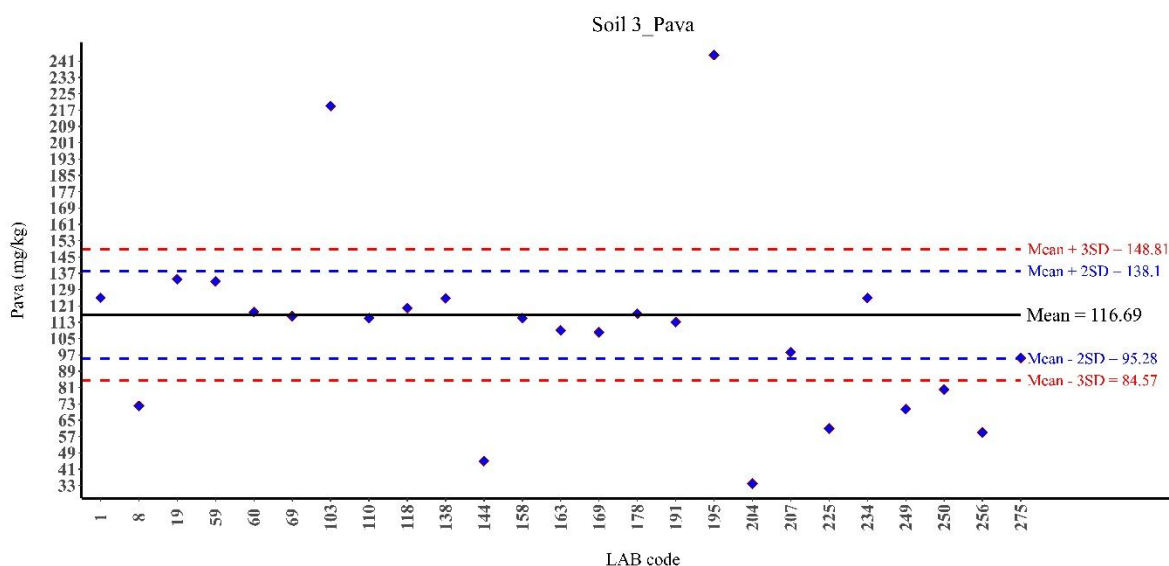
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 28 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 24 مورد از نتایج ارسالی (85%/71) رضایت‌بخش بوده و 4 مورد (14%/29) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 22. میزان فسفر قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

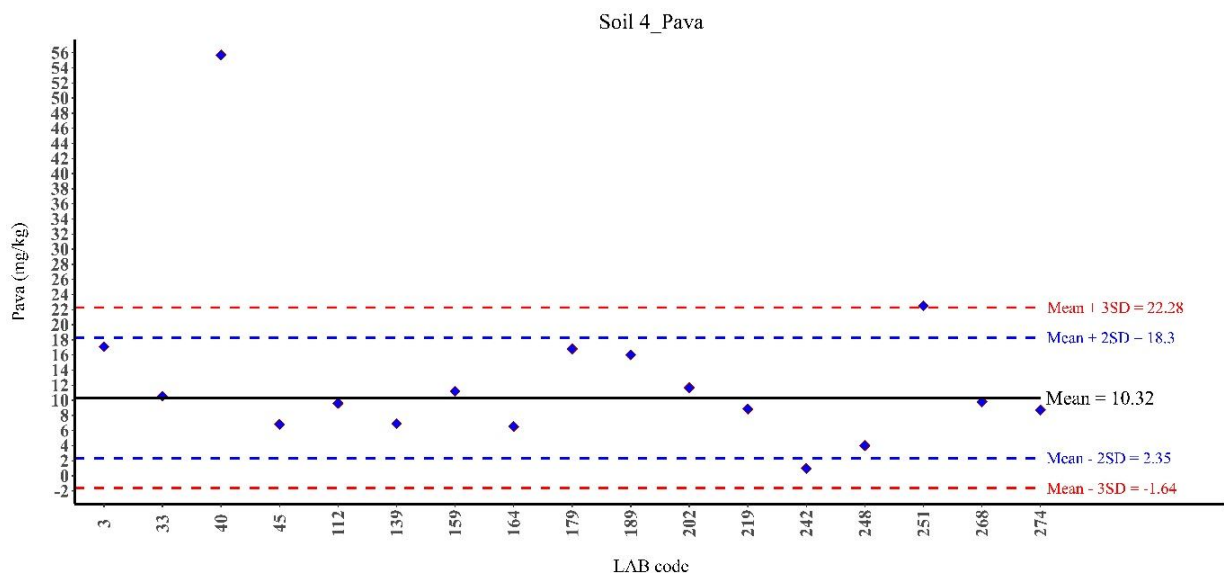
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 16 مورد (64%) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده و 9 مورد از نتایج نیز (36%) به صورت بحرانی بودند.



شکل 23. میزان فسفر قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

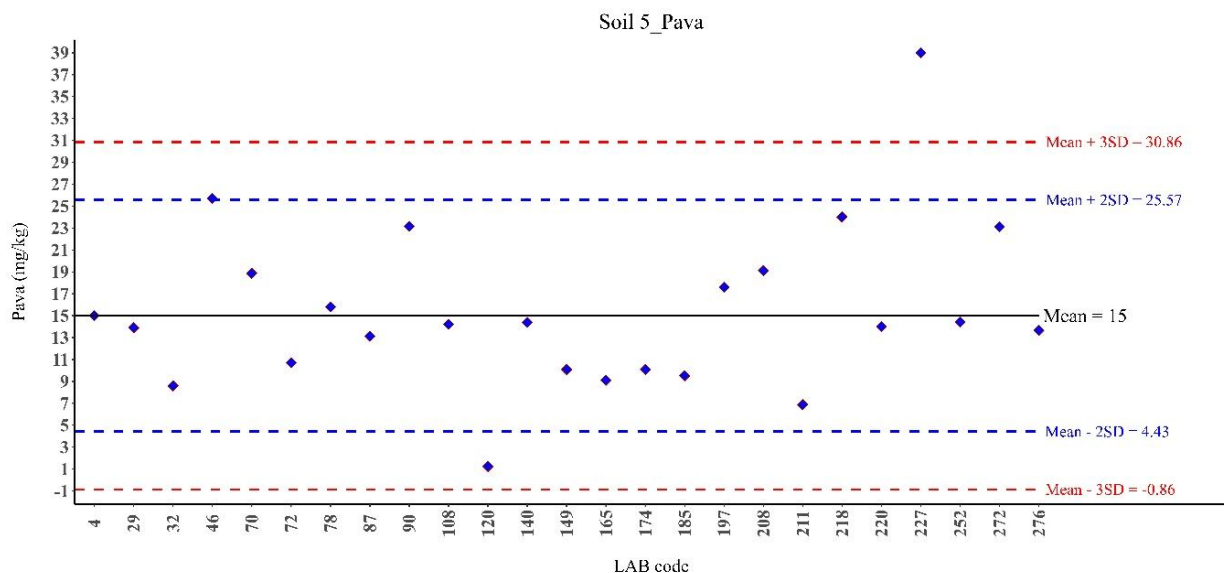
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 14 مورد از نتایج ارسالی (82%/35) رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (11%/76) به صورت بحرانی و 1 مورد (5%/88) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 24. میزان فسفر قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

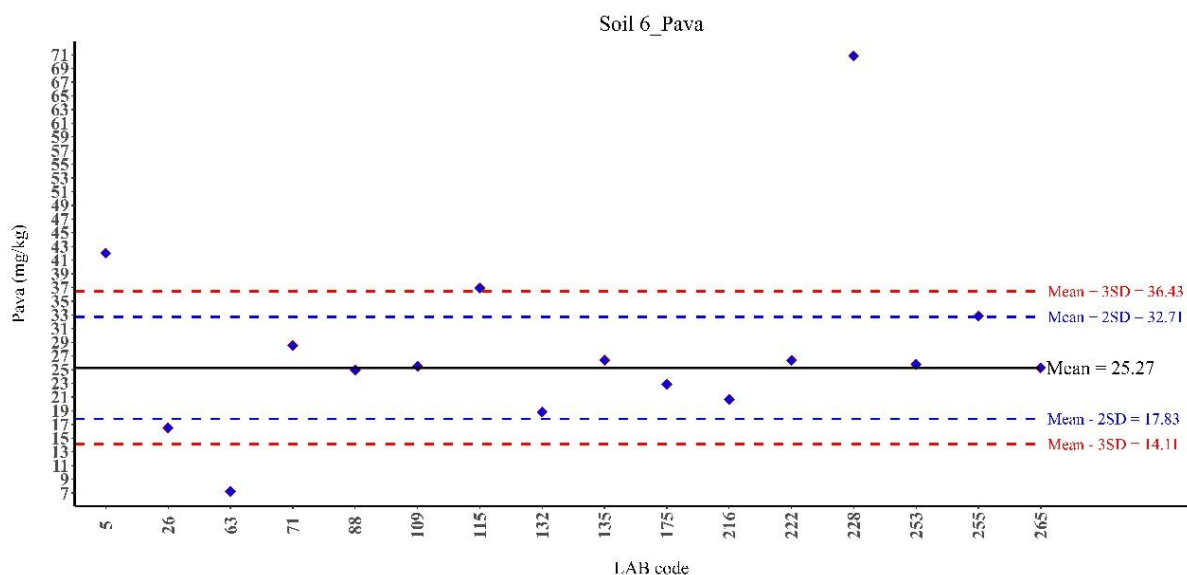
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 22 مورد (88%) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 1 مورد (4%) به صورت بحرانی و 2 مورد (8%) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 25. میزان فسفر قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 16 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 10 مورد (62%/50) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 4 مورد (25%) به صورت بحرانی و 2 مورد (12%/50) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.

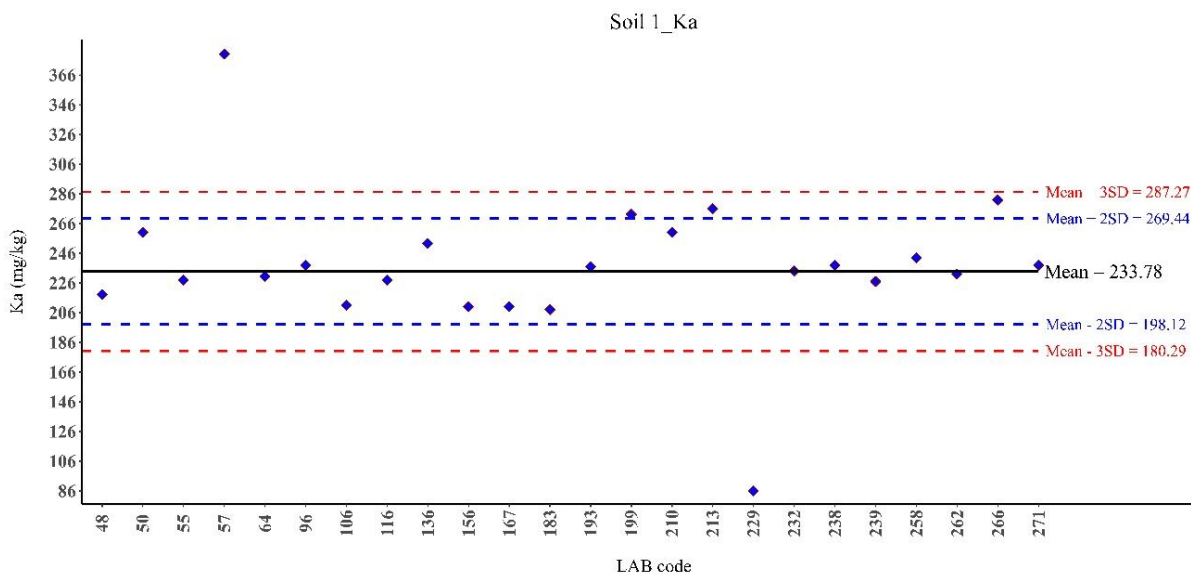


شکل 26. میزان فسفر قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

پتاسیم قابل جذب خاک‌ها

خاک 1

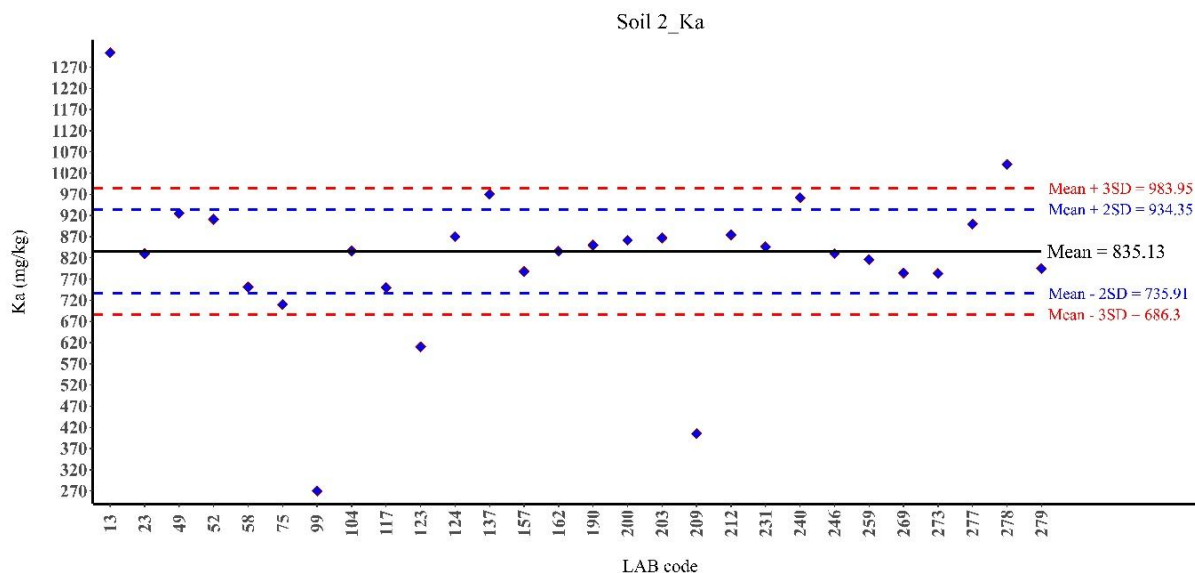
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 19 مورد از نتایج ارسالی (79%/17) رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (8%/33) به صورت بحرانی و 3 مورد (12%/50) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 27. میزان پتاسیم قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

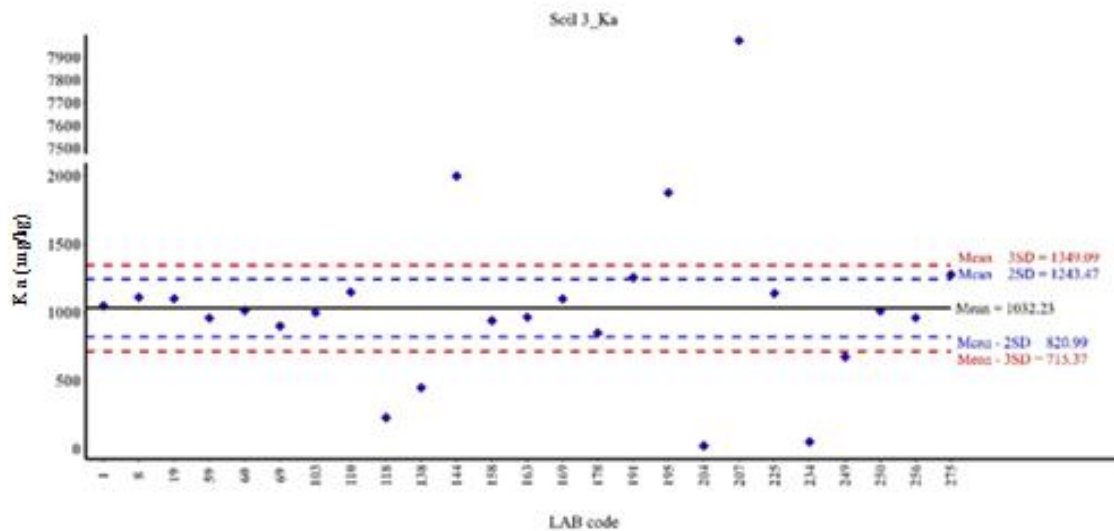
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان در خصوص اندازه‌گیری این پارامتر 28 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 20 مورد از نتایج ارسالی (71%/43) رضایت‌بخش بوده، 5 مورد (17%/86) به صورت بحرانی و 3 مورد (10%/71) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 28. میزان پتاسیم قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

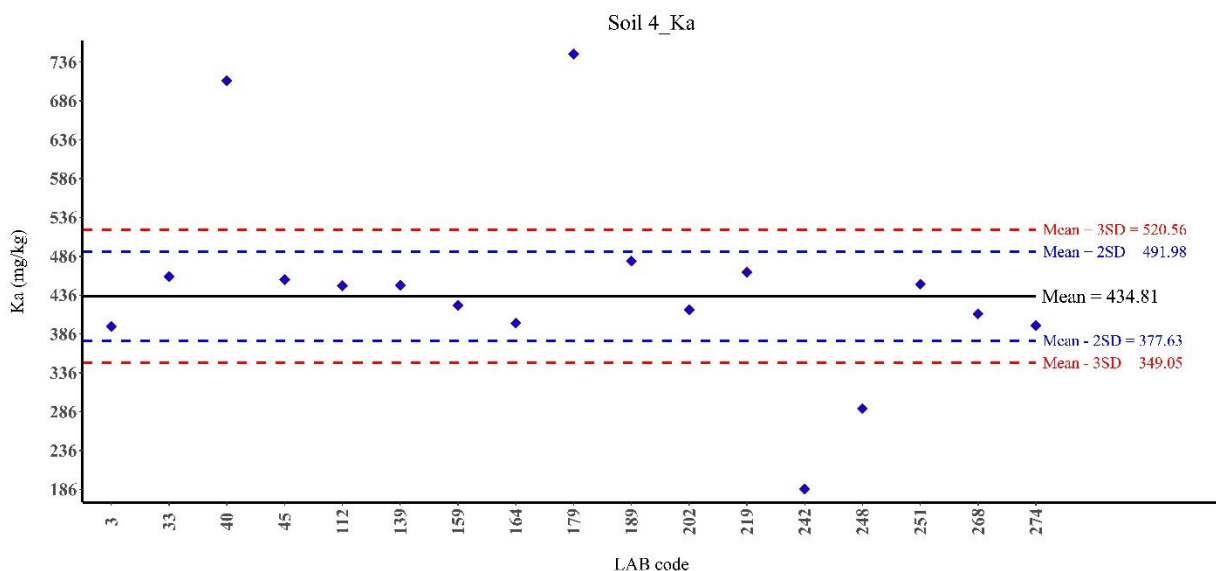
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 15 مورد از نتایج ارسالی (60%) رضایت‌بخش بوده، 8 مورد (32%) به صورت بحرانی و 2 مورد (8%) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 29. میزان پتاسیم قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

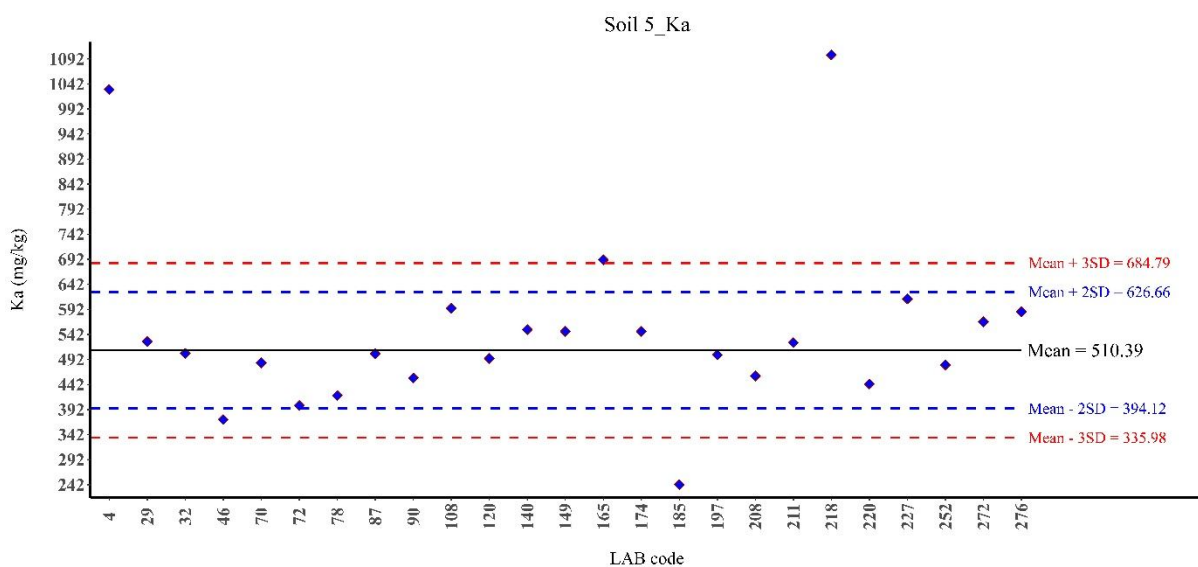
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد از نتایج ارسالی (76%/47) رضایت‌بخش بوده و 4 مورد (23%/53) از نتایج به صورت بحرانی بودند.



شکل 30. میزان پتاسیم قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

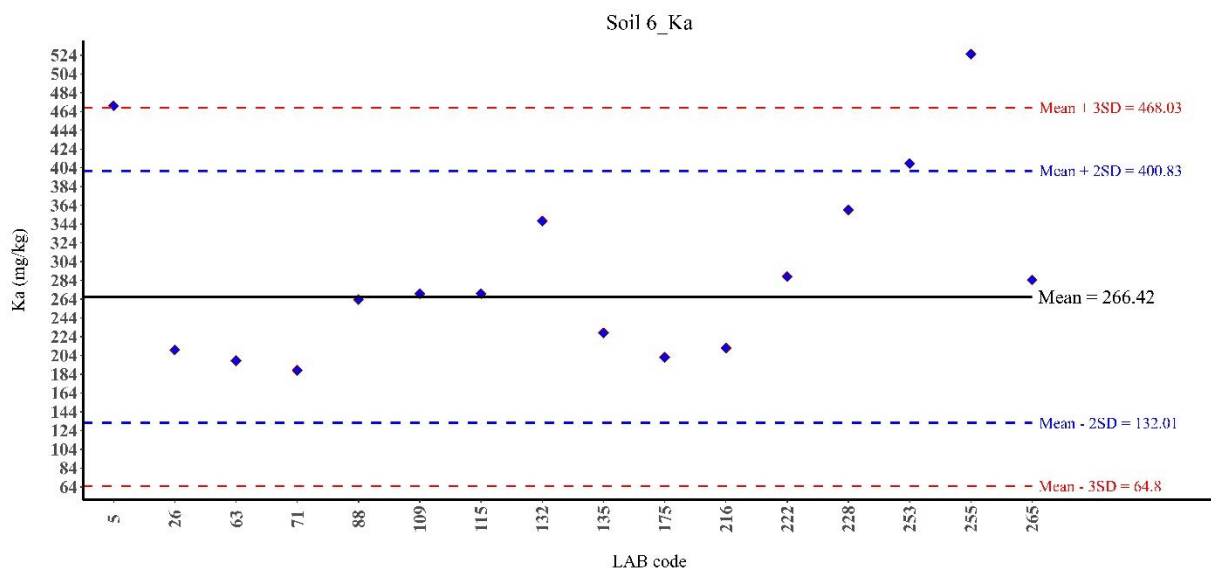
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 20 مورد (80%) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 4 مورد (16%) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 31. میزان پتاسیم قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 16 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد (81%/25) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (12%/50) به صورت بحرانی و 1 مورد (6%/25) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.

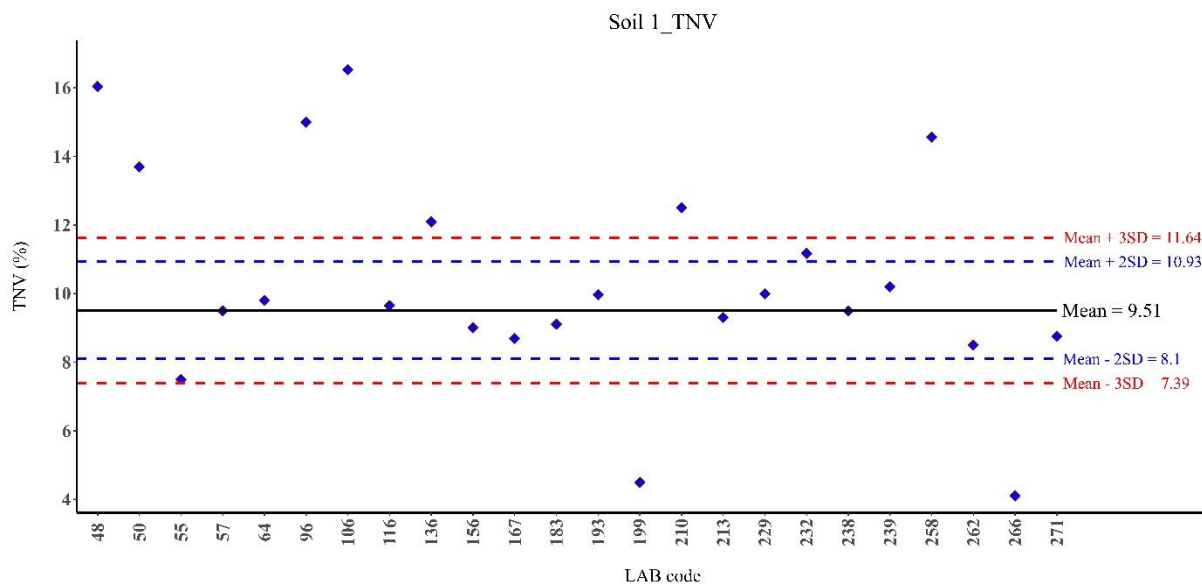


شکل 32. میزان پتاسیم قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

آهک خاک‌ها

خاک 1

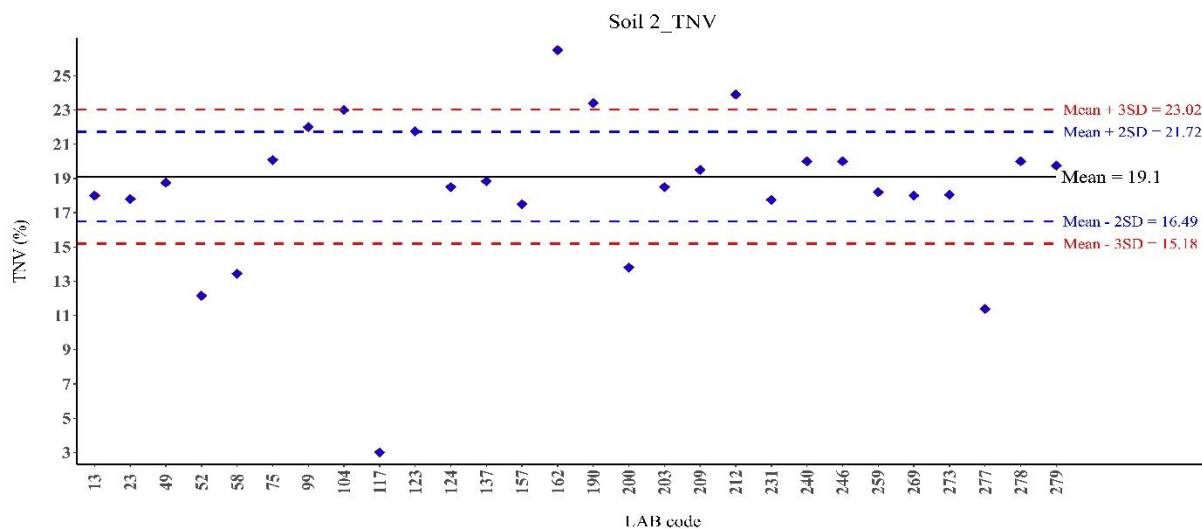
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد از نتایج ارسالی (54%/17) رضایت‌بخش بوده، 9 مورد (37%/50) به صورت بحرانی و 2 مورد (8%/33) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 33. میزان آهک خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

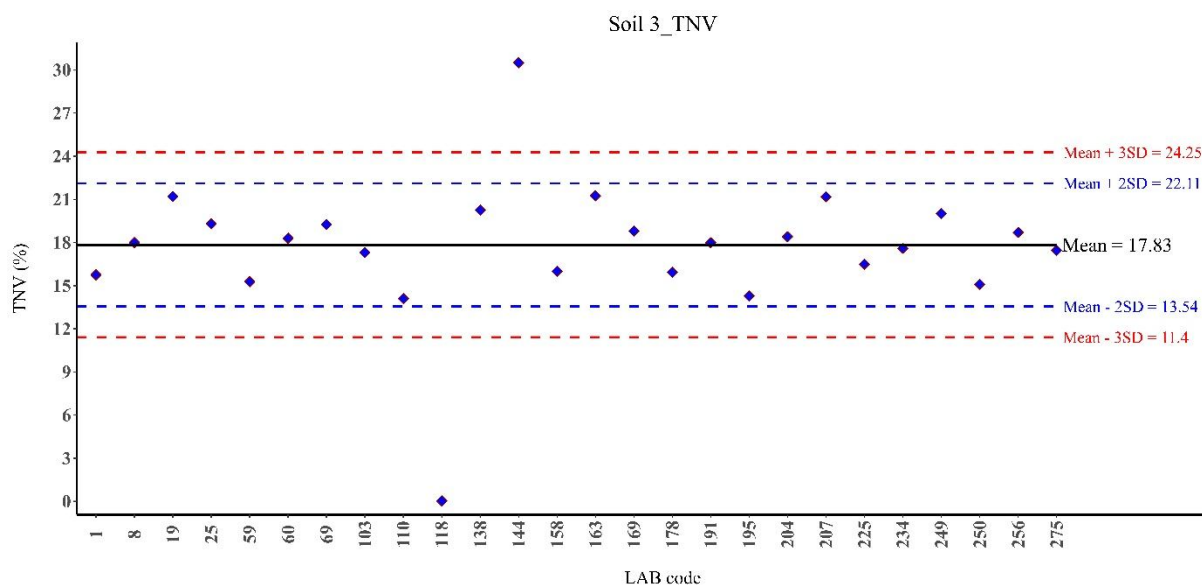
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 28 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 17 مورد از نتایج ارسالی (60%/71) رضایت‌بخش بوده، 8 مورد (28%/57) به صورت بحرانی و 3 مورد (10%/71) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 34. میزان آهک خاک 2 اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

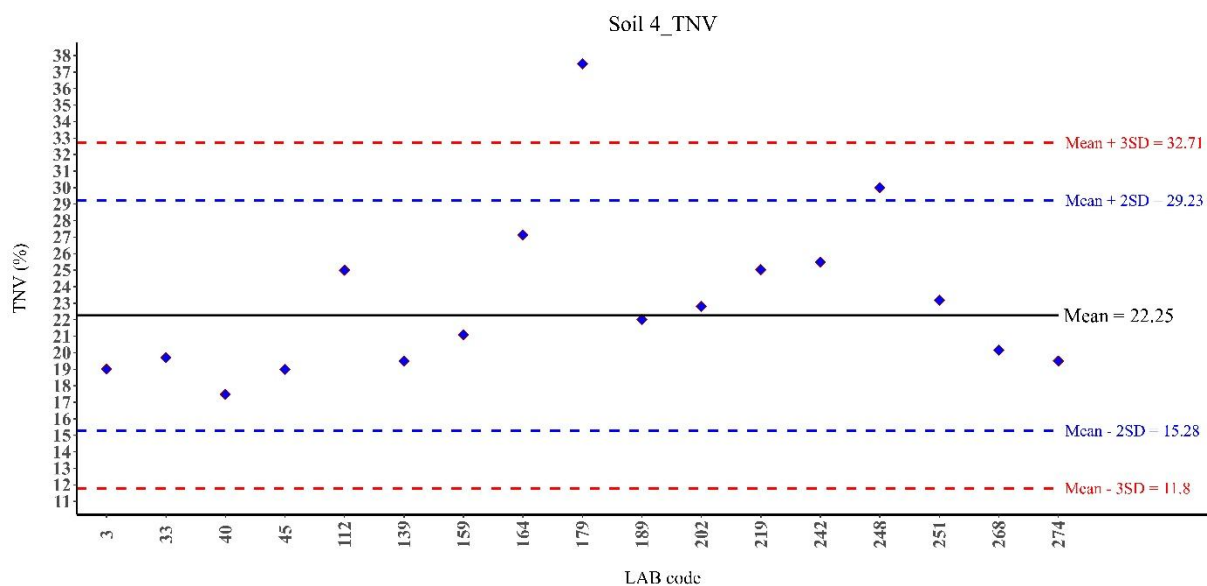
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 26 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 24 مورد از نتایج ارسالی (92%/31) رضایت‌بخش بوده و 2 مورد (7%/69) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 35. میزان آهک خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

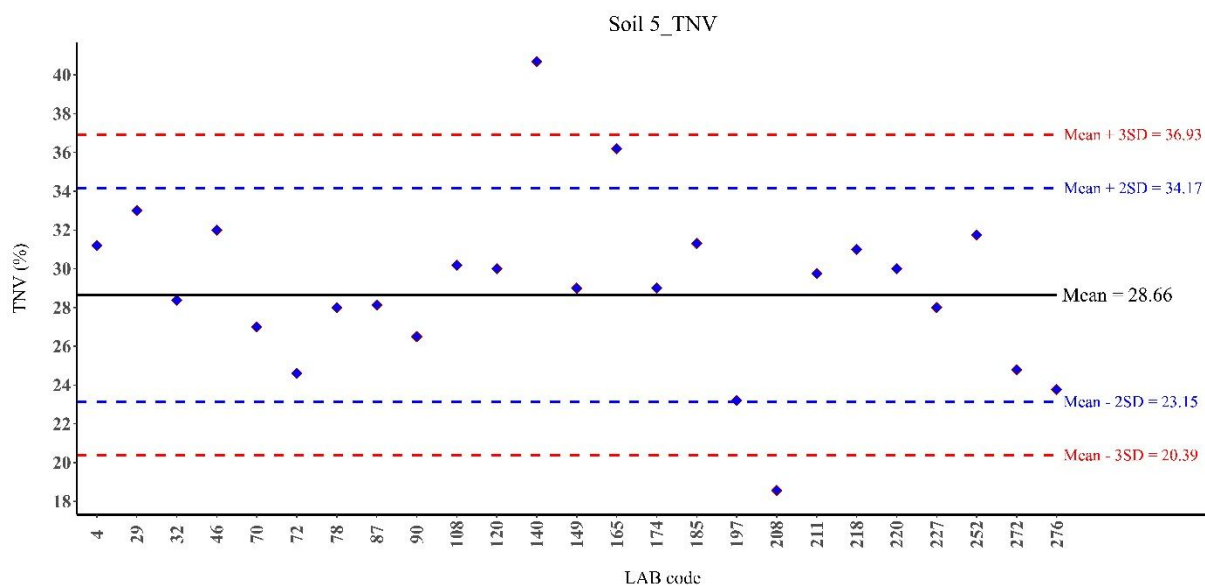
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 15 مورد (88%/24) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (5%/88) به صورت بحرانی و 1 مورد (5%/88) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 36. میزان آهک خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

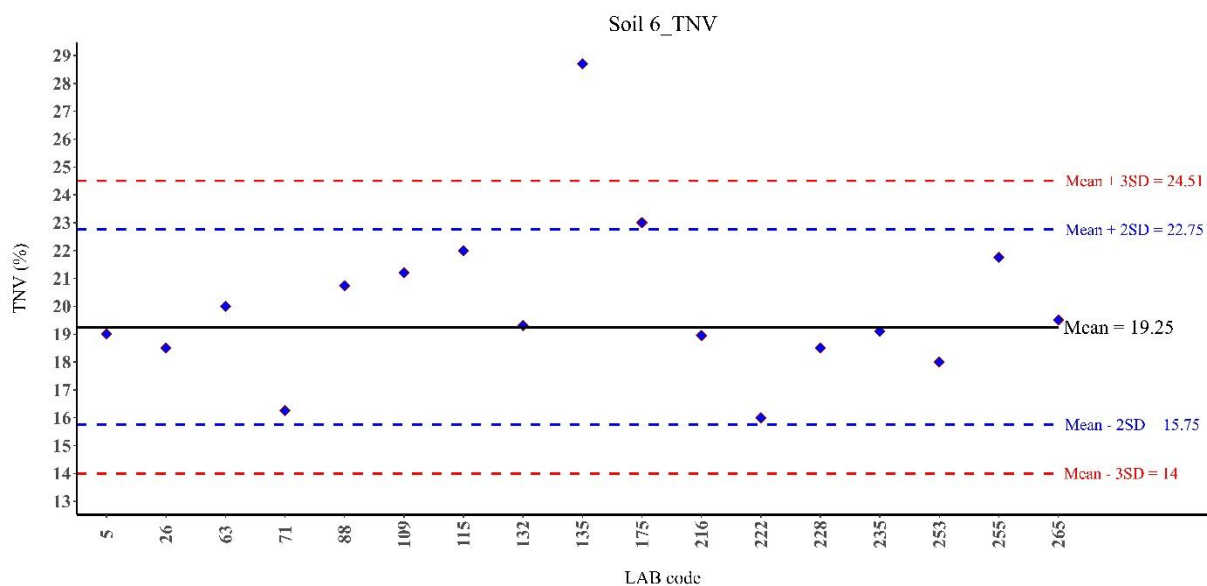
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 22 مورد (88%) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 2 مورد (8%) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت بخش بود.



شکل 37. میزان آهک خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 15 مورد (88%/24) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (5%/88) به صورت بحرانی و 1 مورد (5%/88) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.

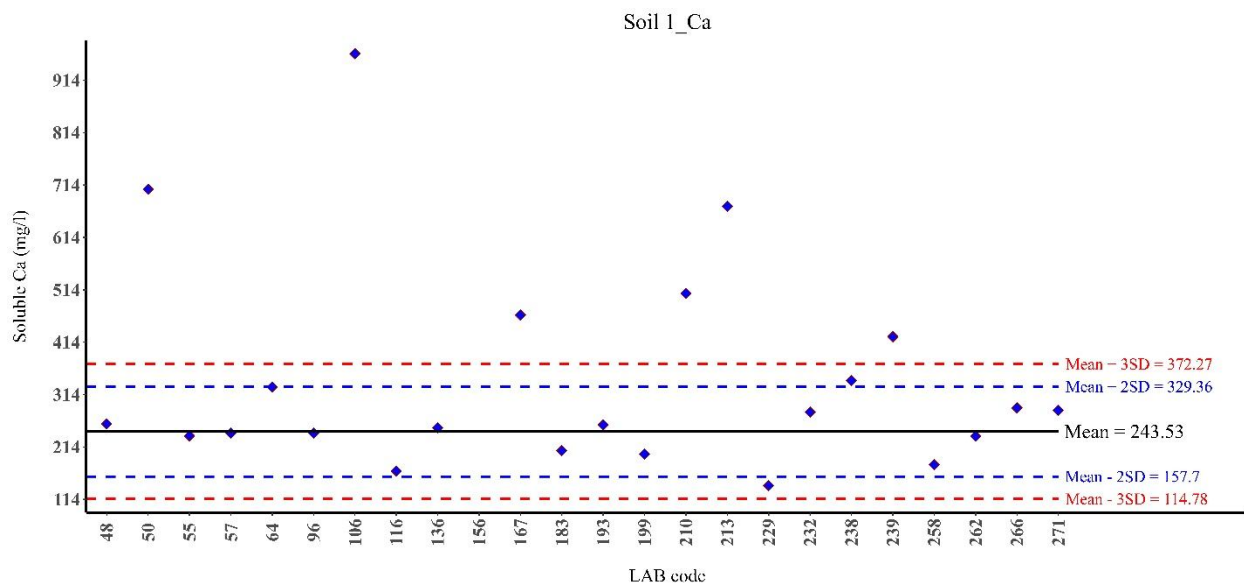


شکل 38. میزان آهک خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

کلسیم محلول خاک‌ها

خاک 1

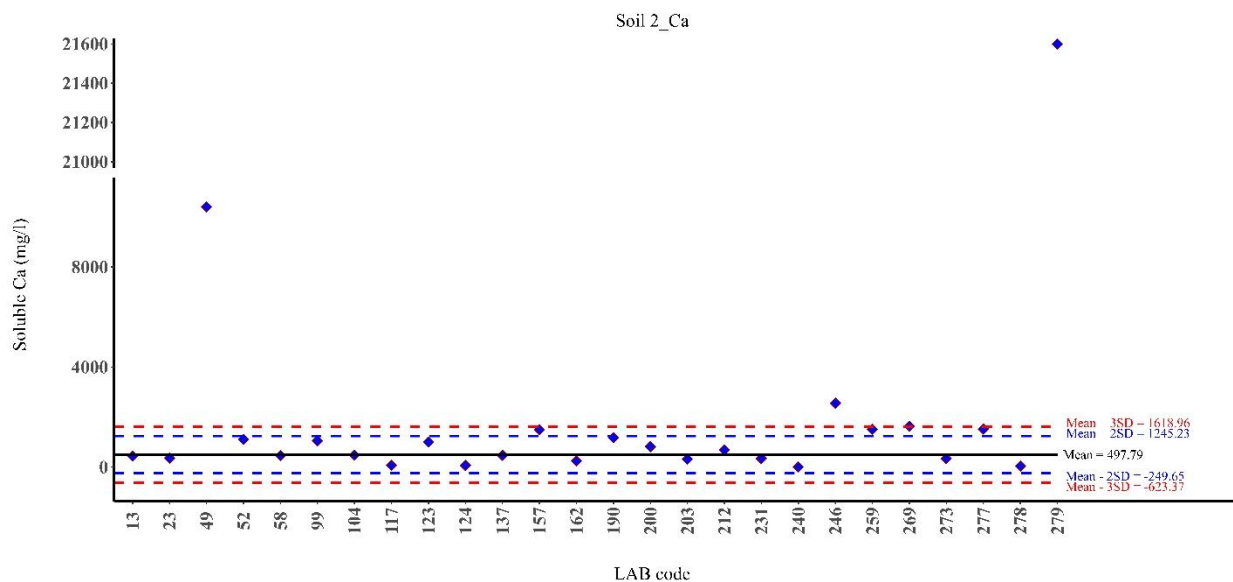
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 15 مورد از نتایج ارسالی (62%/50) رضایت‌بخش بوده، 7 مورد (29%/17) به صورت بحرانی و 2 مورد (8%/33) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 39. میزان کلسیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

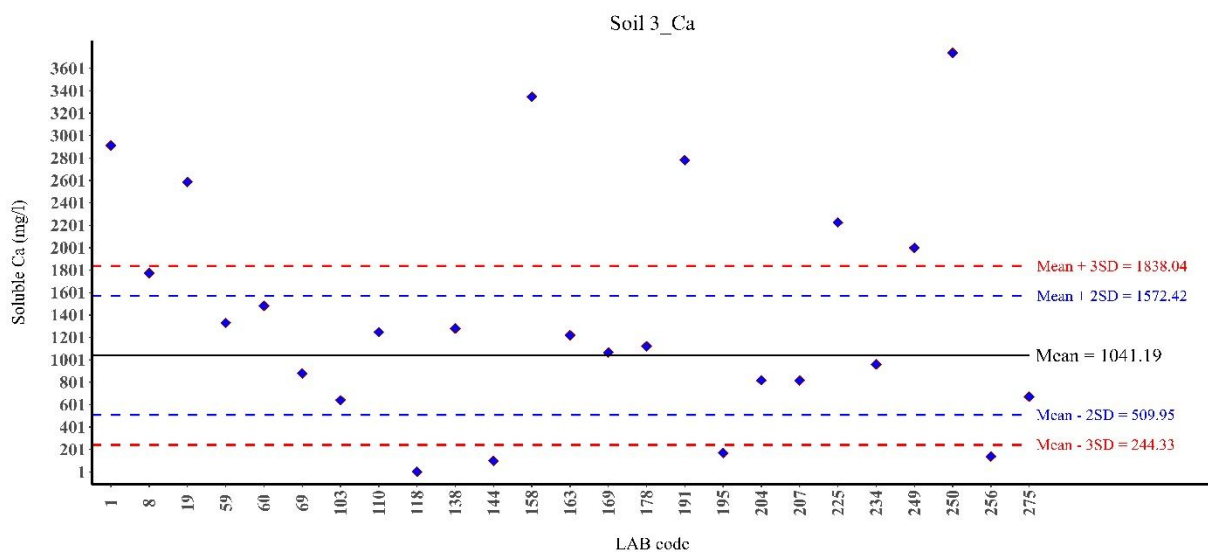
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 26 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 19 مورد از نتایج ارسالی (73%/08) رضایت‌بخش بوده، 4 مورد (15%/38) به صورت بحرانی و 3 مورد (11%/54) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 40. میزان کلسیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

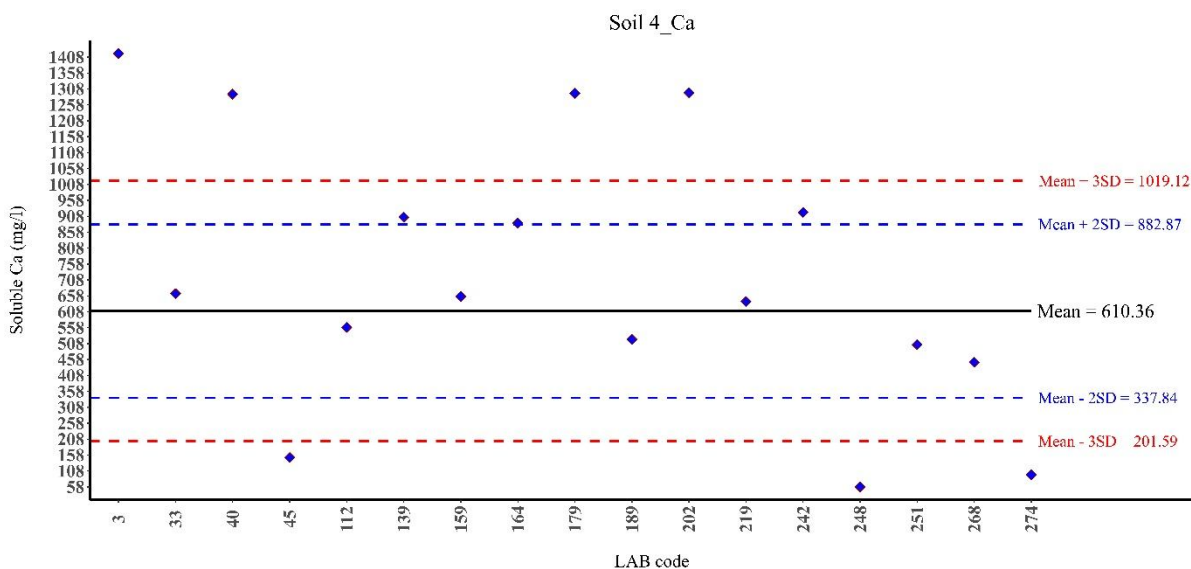
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد از نتایج ارسالی (52%) رضایت‌بخش بوده، 11 مورد (44%) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 41. میزان کلسیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

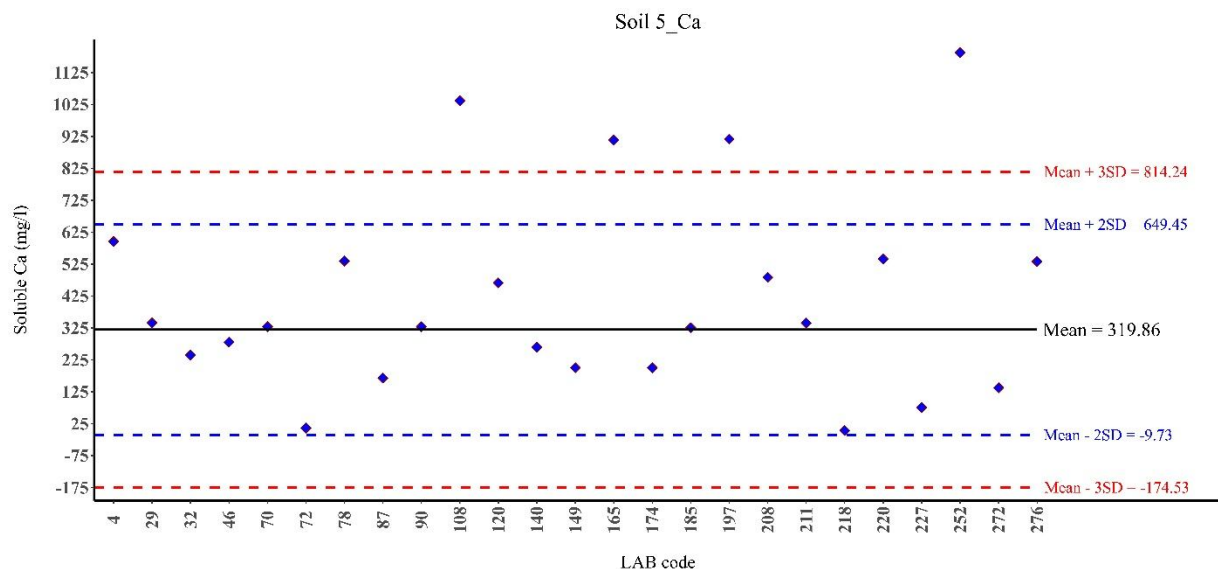
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 7 مورد (41%/18) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 7 مورد (41%/18) به صورت بحرانی و 3 مورد (17%/65) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 42. میزان کلسیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

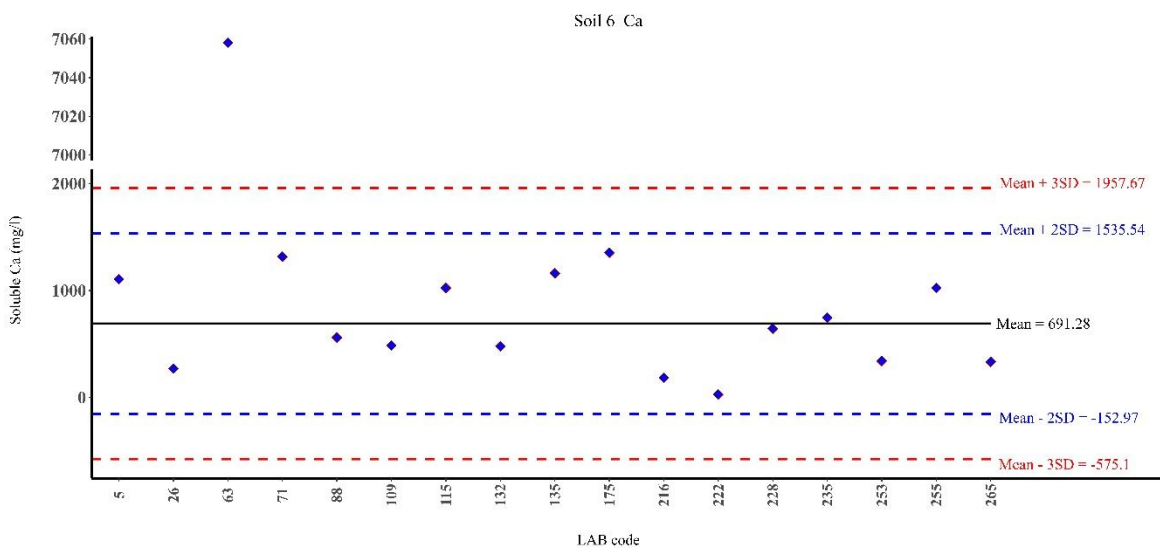
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 21 مورد (84%) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده و 4 مورد (16%) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 43. میزان کلسیم محلول خاک 5، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 16 مورد (94%/12) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (5%/88) از نتایج نیز به صورت بحرانی بود.

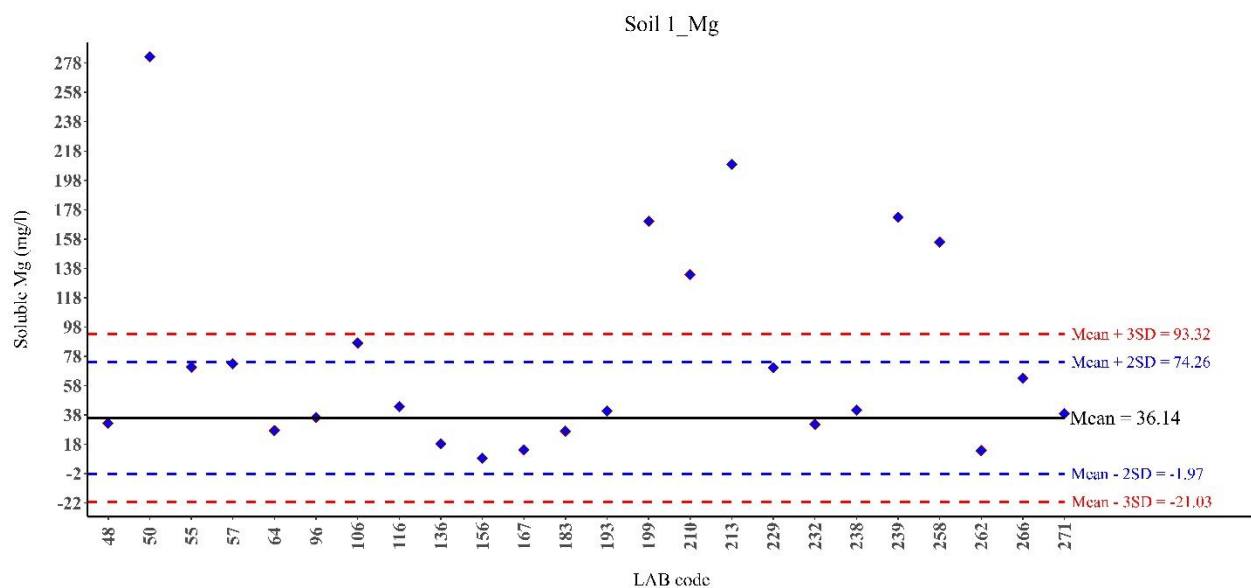


شکل 44. میزان کلسیم محلول خاک 6، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

منیزیم محلول خاک‌ها

خاک 1

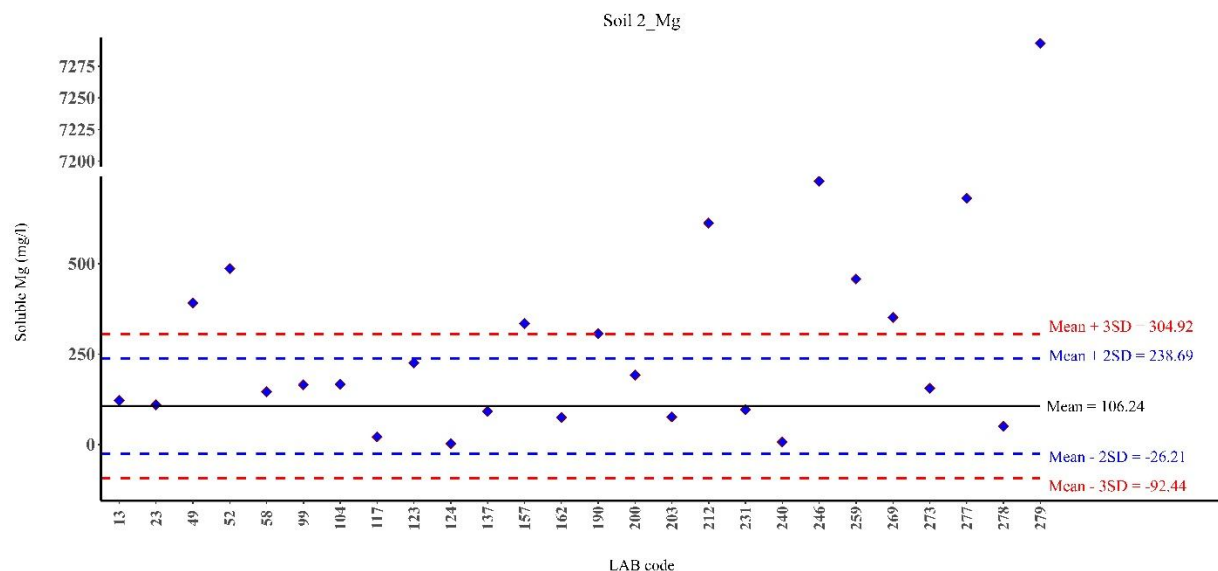
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 17 مورد از نتایج ارسالی (70%/83) رضایت‌بخش بوده، 6 مورد (25%) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%/17) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 45. میزان منیزیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

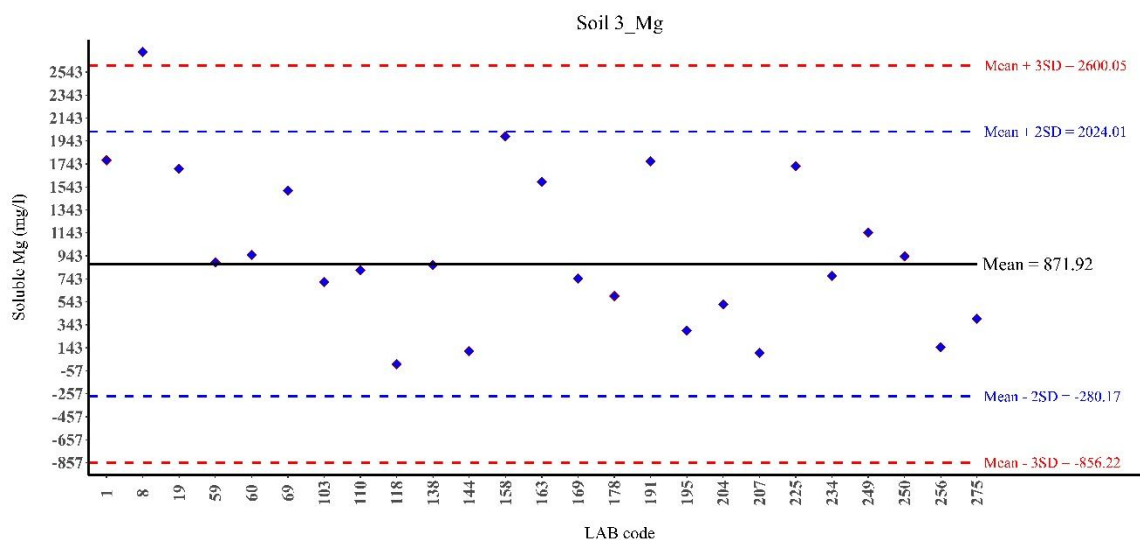
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 26 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 16 مورد از نتایج ارسالی (61%/54) رضایت‌بخش بوده و 10 مورد (38%/46) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 46. میزان منیزیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

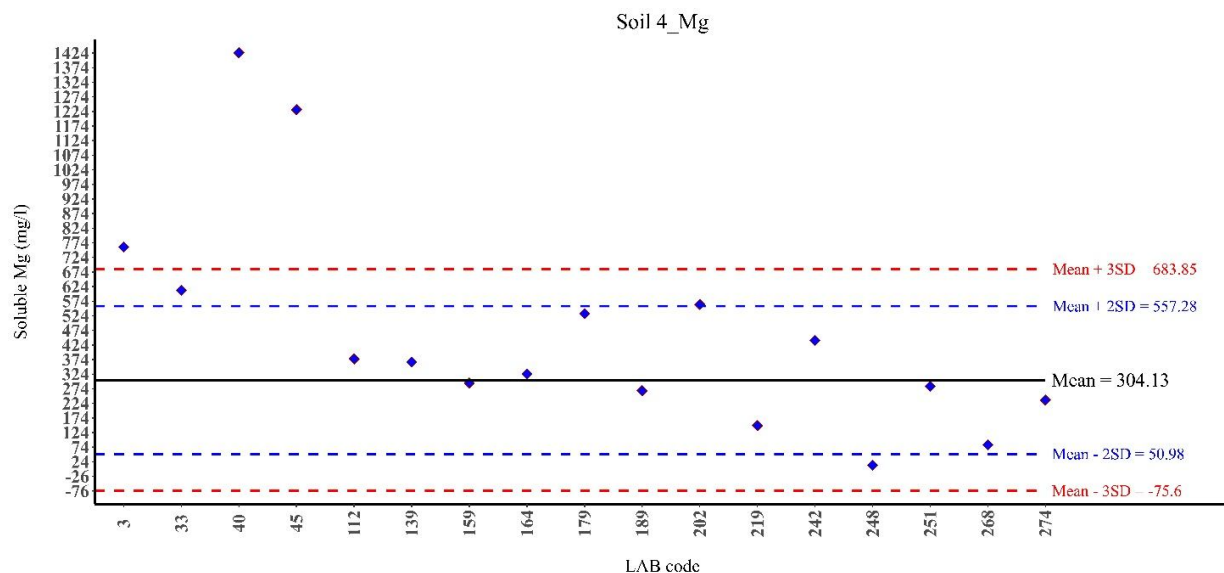
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 24 مورد از نتایج ارسالی (96%) رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (4%) از نتایج نیز به صورت بحرانی بود.



شکل 47. میزان منیزیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

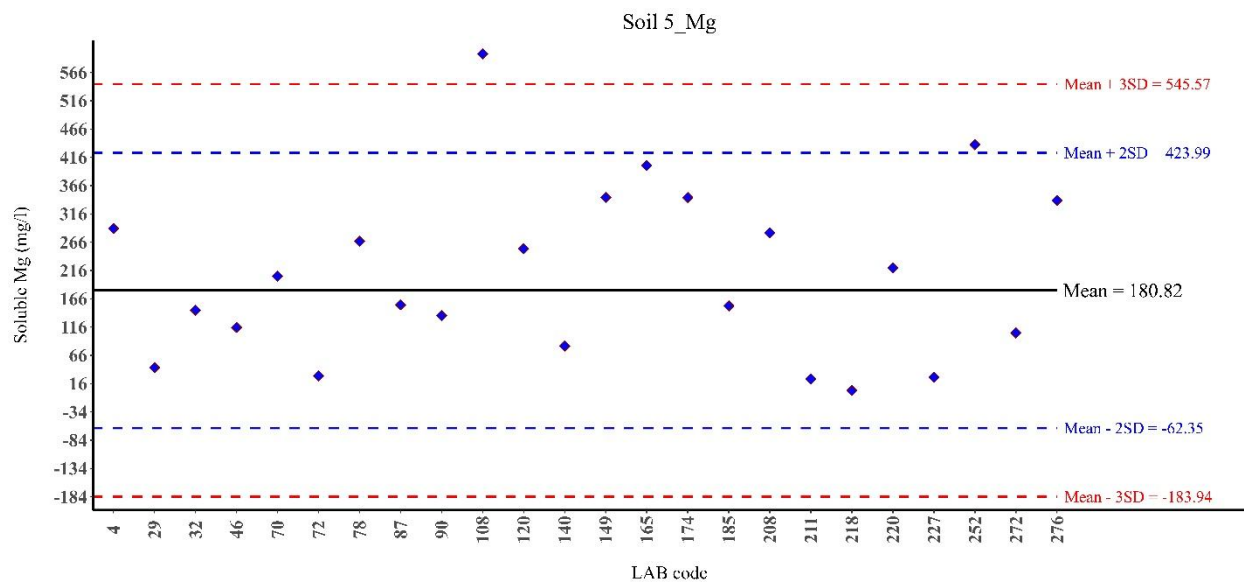
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان در خصوص اندازه‌گیری این پارامتر 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 11 مورد (64%/71) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 3 مورد (17%/65) به صورت بحرانی و 3 مورد (17%/65) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 48. میزان منیزیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

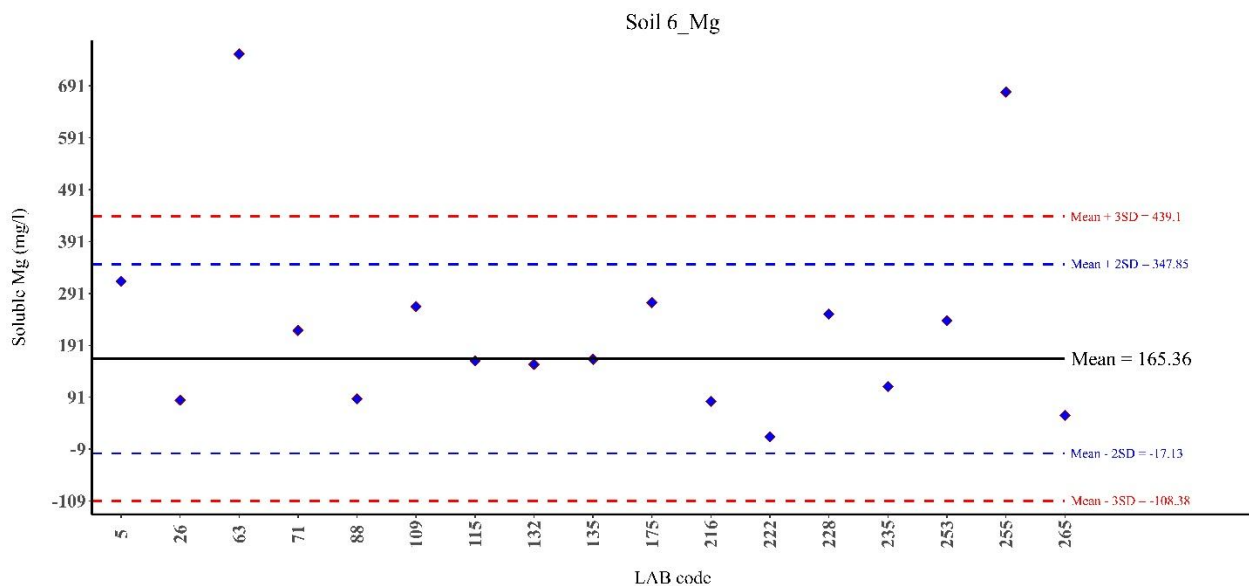
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 22 مورد (91%/67) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (4%/17) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%/17) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 49. میزان منیزیم محلول خاک 5، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 15 مورد (88%/24) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (11%/76) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.

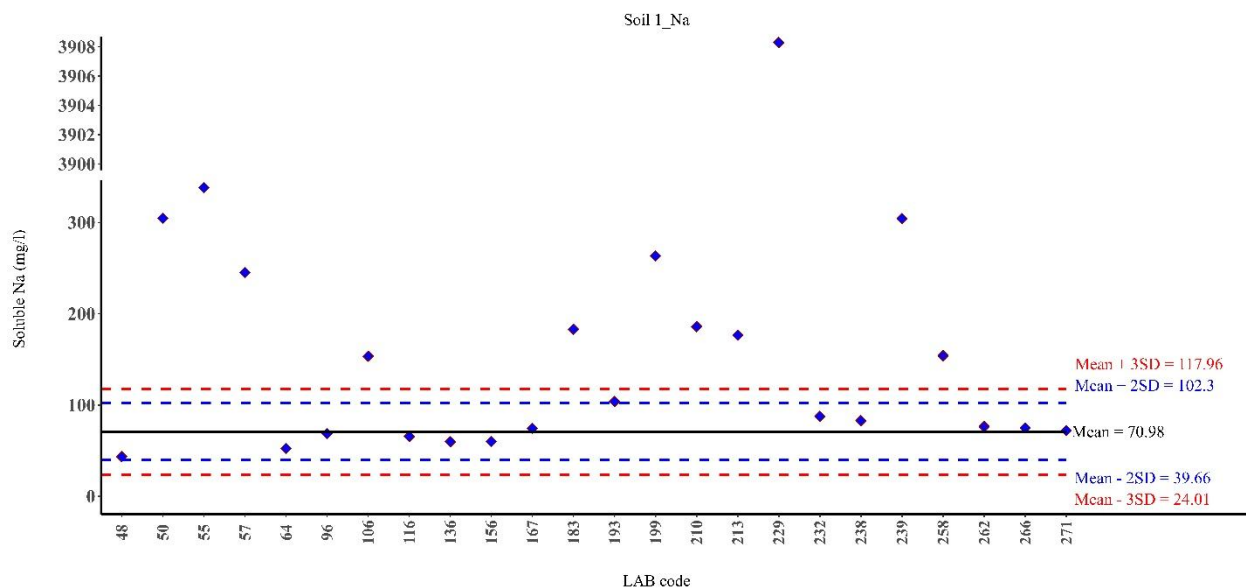


شکل 50. میزان منیزیم محلول خاک 6، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

سدیم محلول خاک‌ها

خاک 1

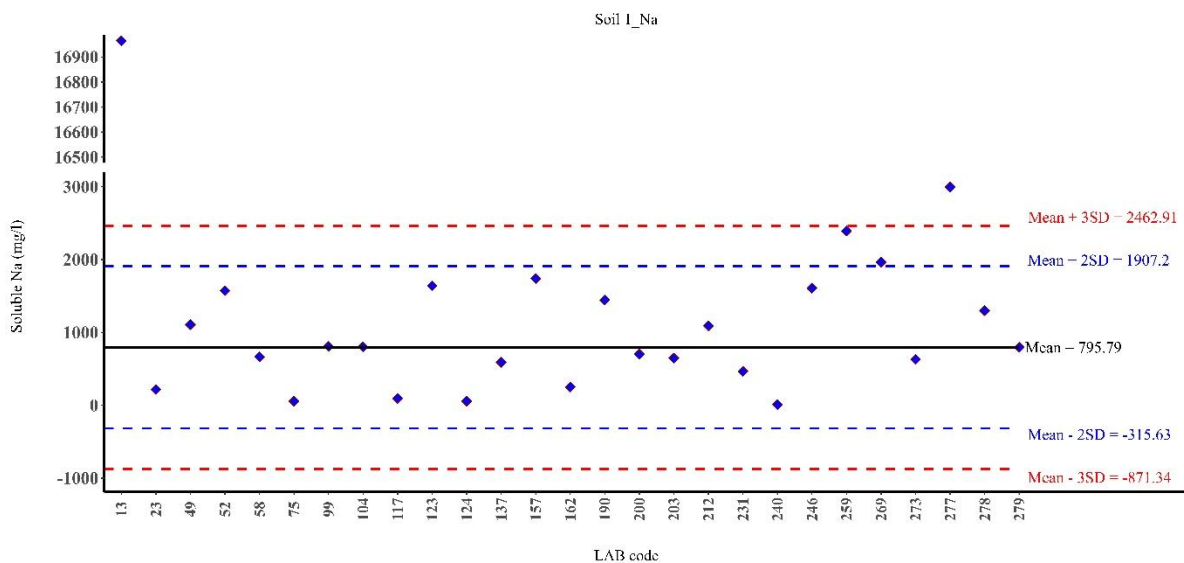
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 12 مورد از نتایج ارسالی (50%) رضایت‌بخش بوده، 11 مورد (45%/83) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%/17) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 51. میزان سدیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

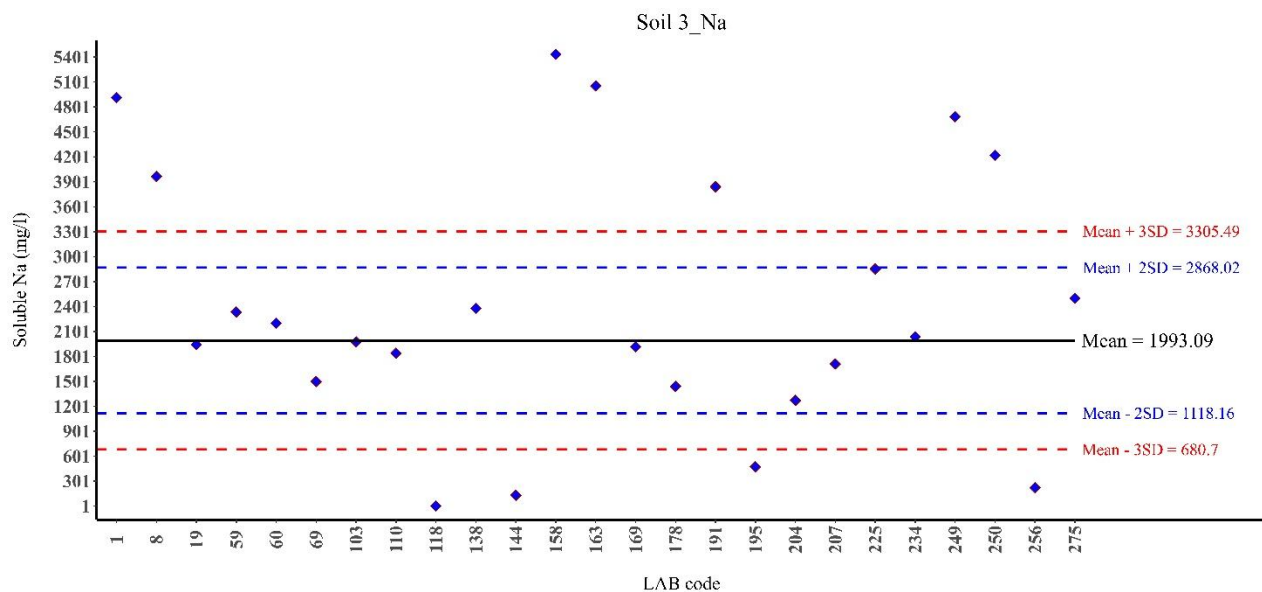
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 27 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 23 مورد از نتایج ارسالی (85%/19) رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (7%/41) به صورت بحرانی و 2 مورد (7%/41) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 52. میزان سدیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

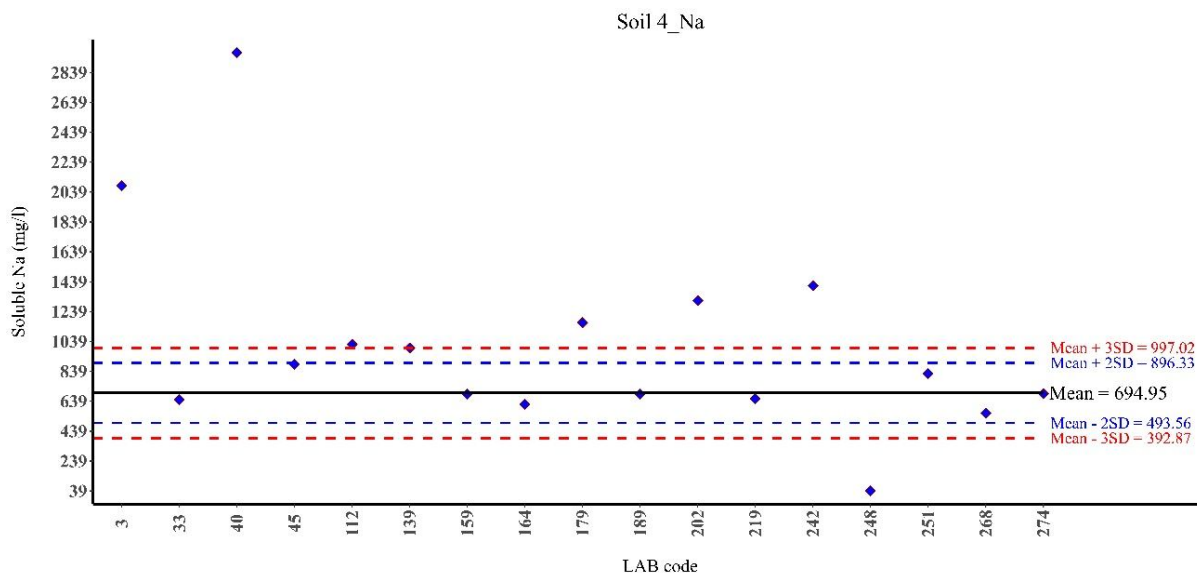
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 14 مورد از نتایج ارسالی (56%) رضایت‌بخش بوده، 11 مورد (44%) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 53. میزان سدیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

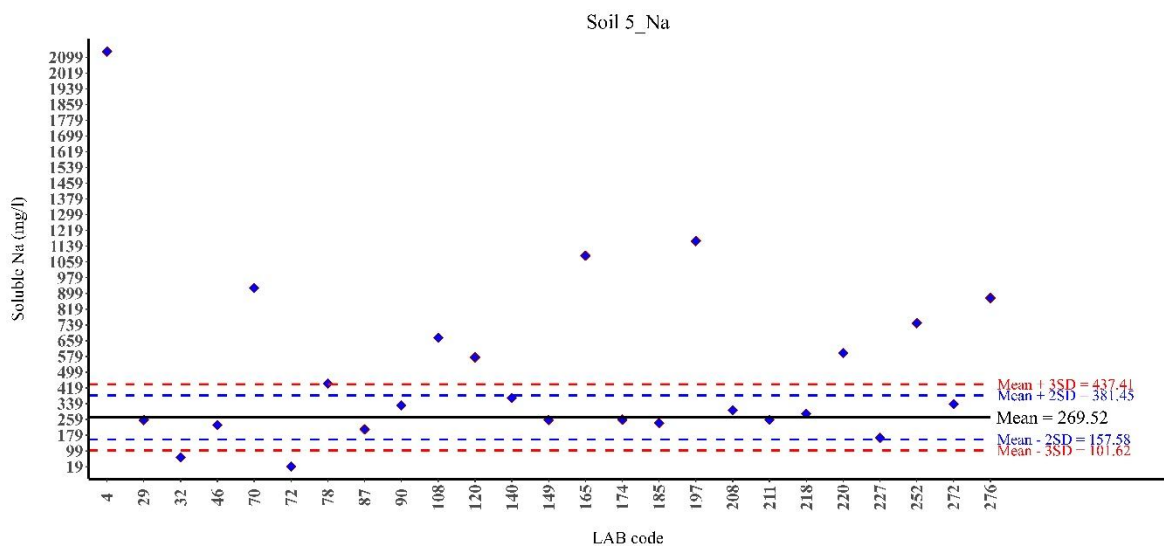
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 9 مورد (52%/94) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 7 مورد (41%/18) به صورت بحرانی و 1 مورد (5%/88) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 54. میزان سدیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

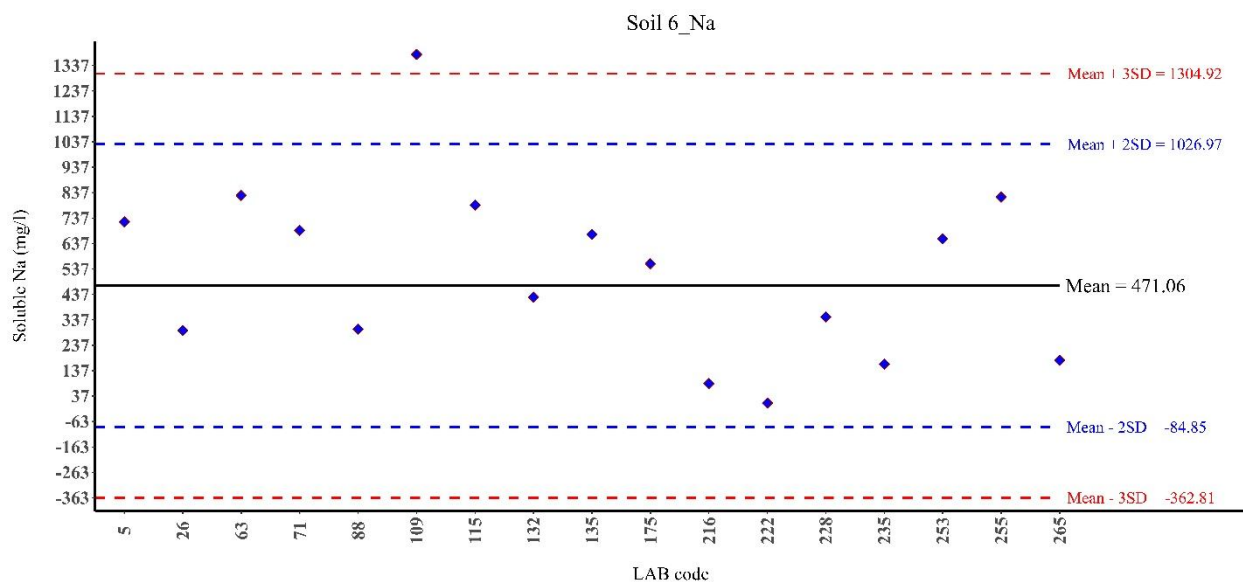
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد (52%) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده و 12 مورد (48%) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 55. میزان سدیم محلول خاک 5، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 16 مورد (94%/12) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (5%/88) از نتایج نیز به صورت بحرانی بود.

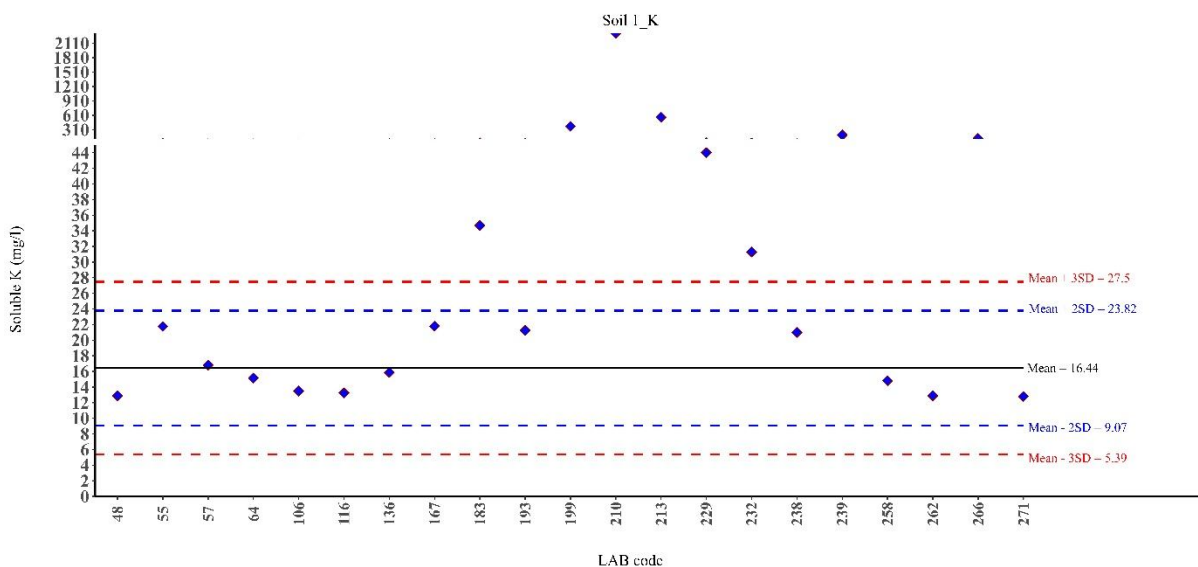


شکل 56. میزان سدیم محلول خاک 6، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

پتاسیم محلول خاک‌ها

خاک 1

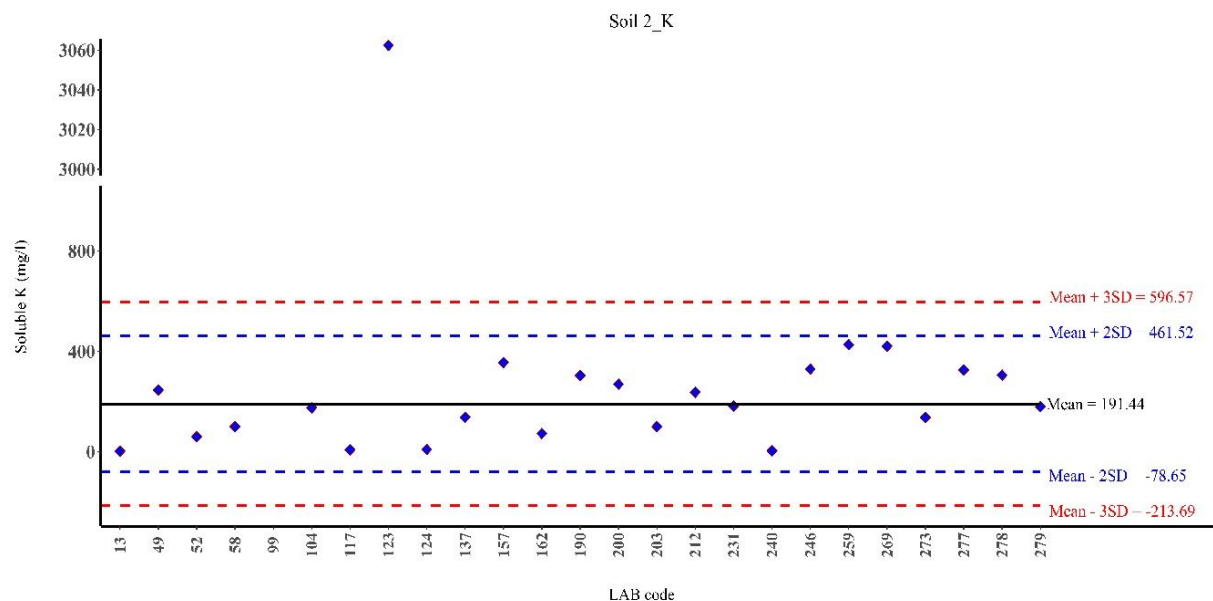
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 21 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد از نتایج ارسالی (61%/90) رضایت‌بخش بوده، 8 مورد (38%/10) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 57. میزان پتاسیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

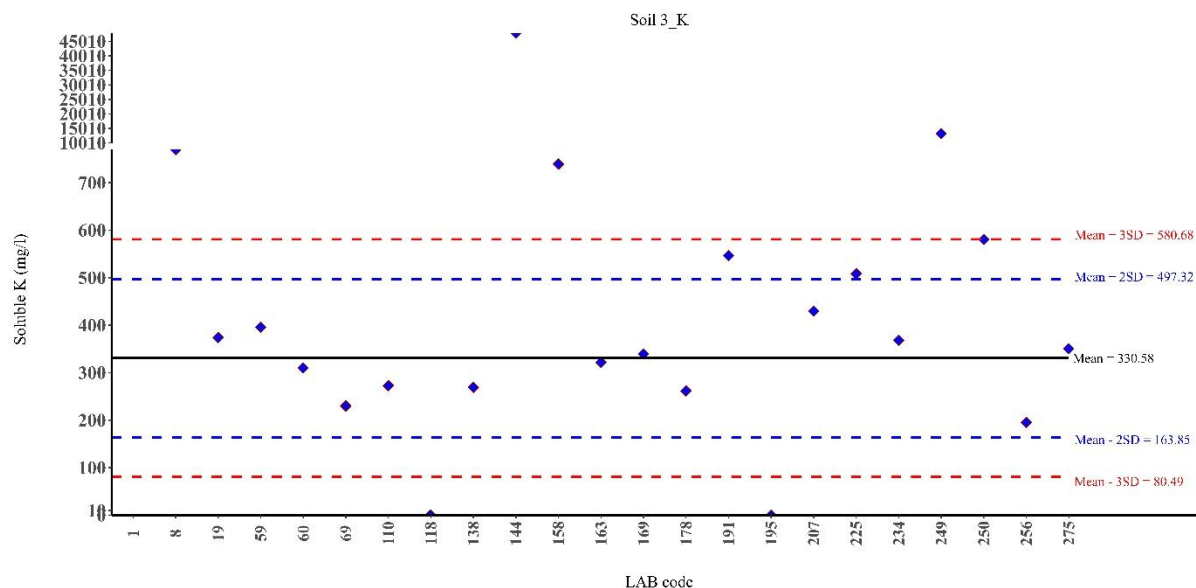
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 23 مورد از نتایج ارسالی (92%) رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (8%) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 58. میزان پتاسیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

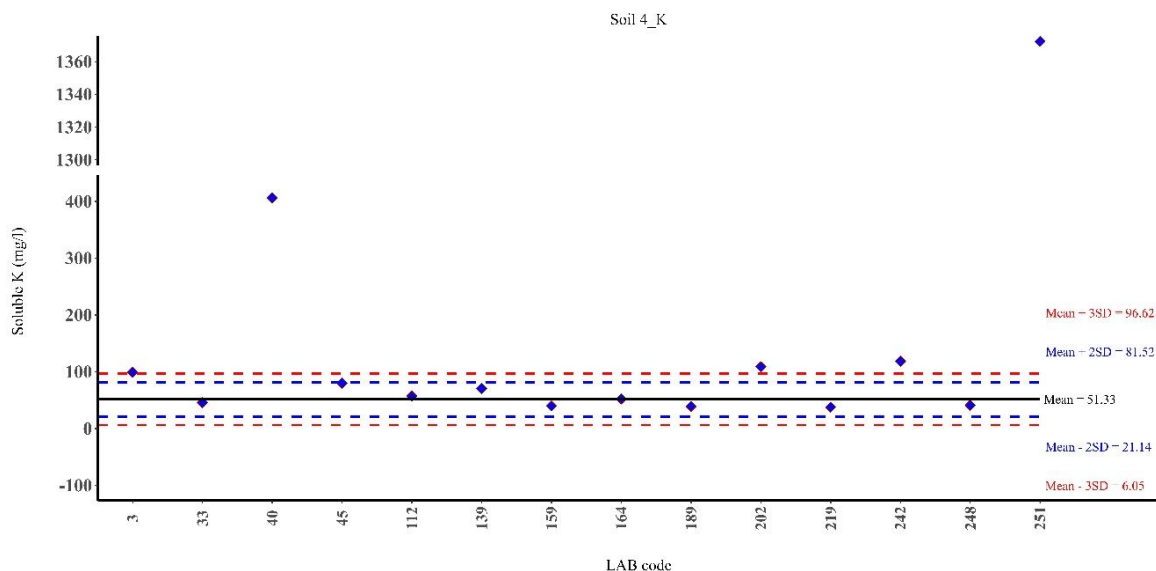
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 23 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد از نتایج ارسالی (56%/52) رضایت‌بخش بوده، 7 مورد (30%/43) به صورت بحرانی و 3 مورد (13%/04) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 59. میزان پتاسیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

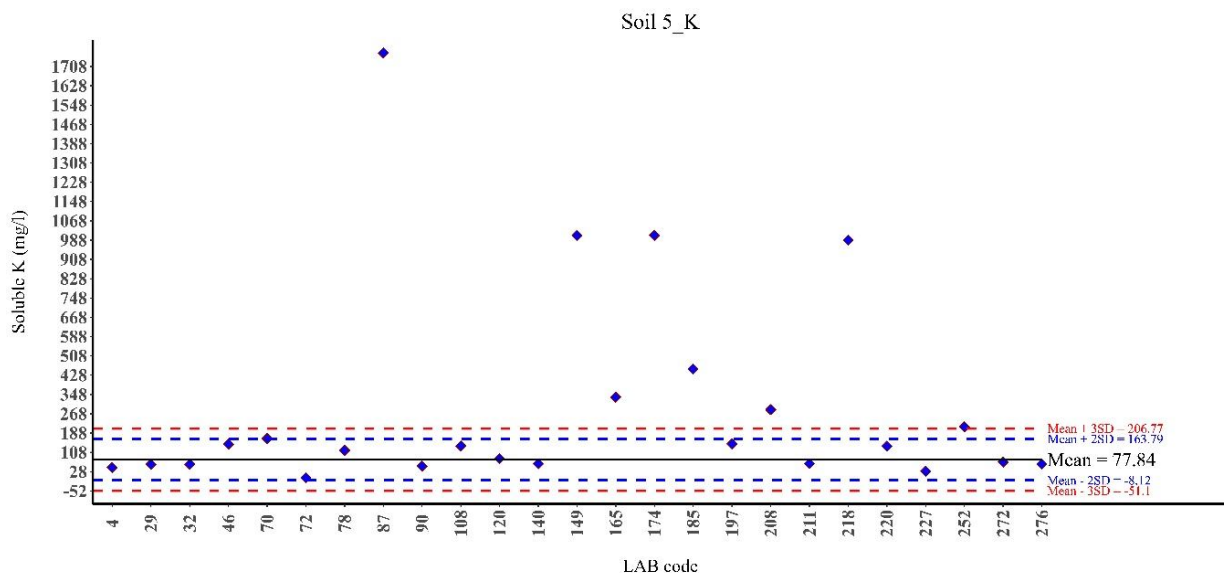
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 14 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 9 مورد (64%/29) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 5 مورد (35%/71) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 60. میزان پتاسیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

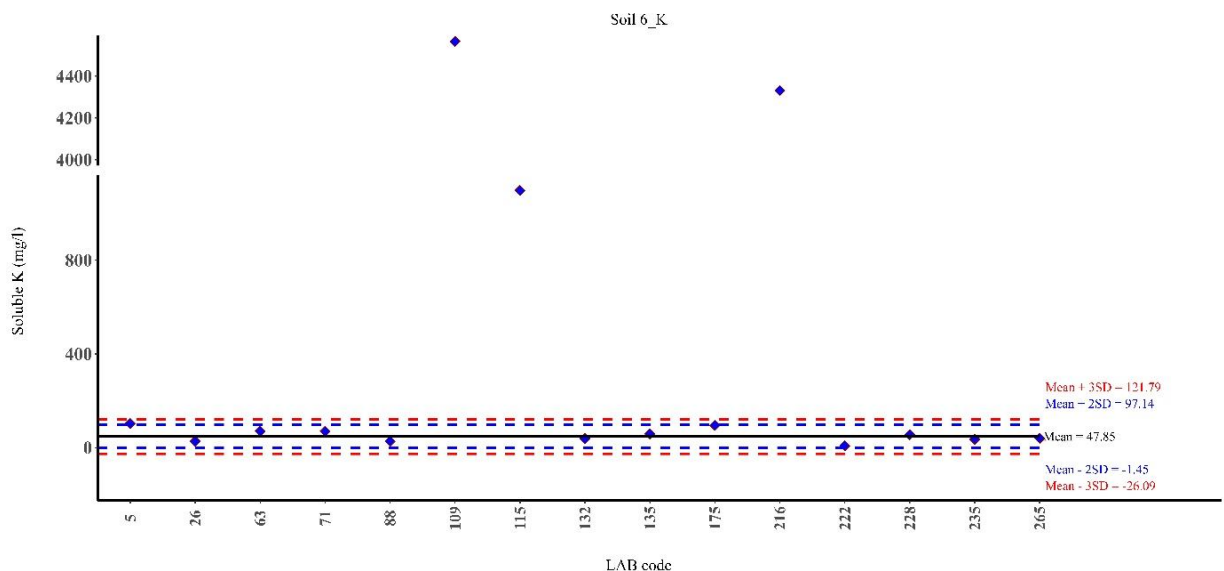
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 16 مورد از نتایج ارسالی (64%) رضایت‌بخش بوده، 8 مورد (32%) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 61. میزان پتاسیم محلول خاک 5، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 15 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 11 مورد از نتایج ارسالی (73%/33) رضایت‌بخش بوده، 3 مورد (20%) به صورت بحرانی و 1 مورد (6%/67) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.

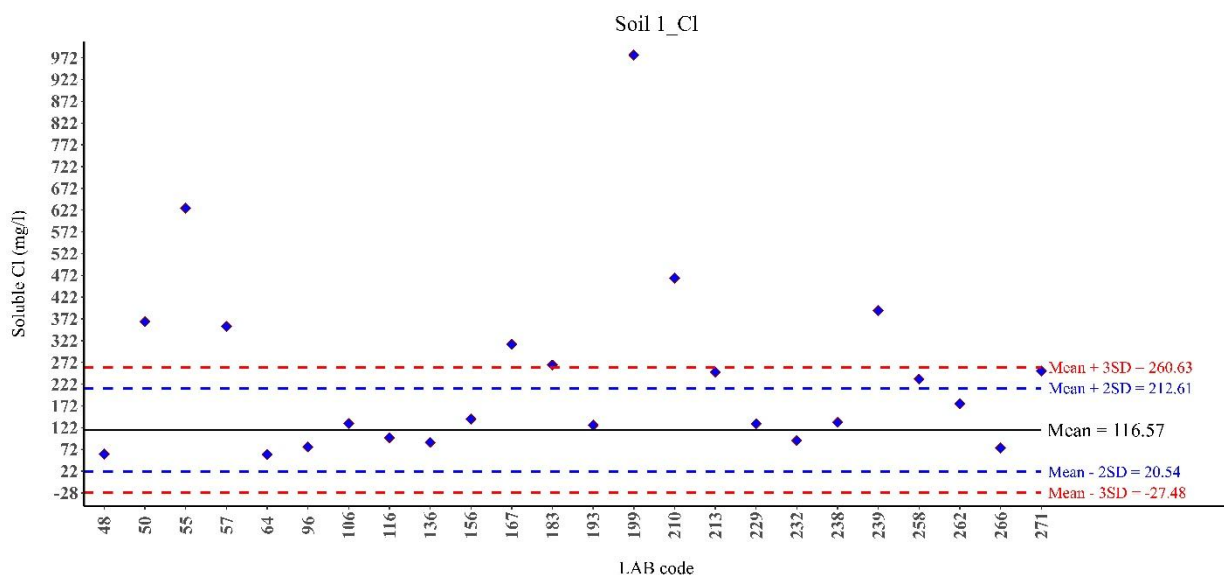


شکل 62. میزان پتاسیم محلول خاک 6، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

کلر محلول خاک‌ها

خاک 1

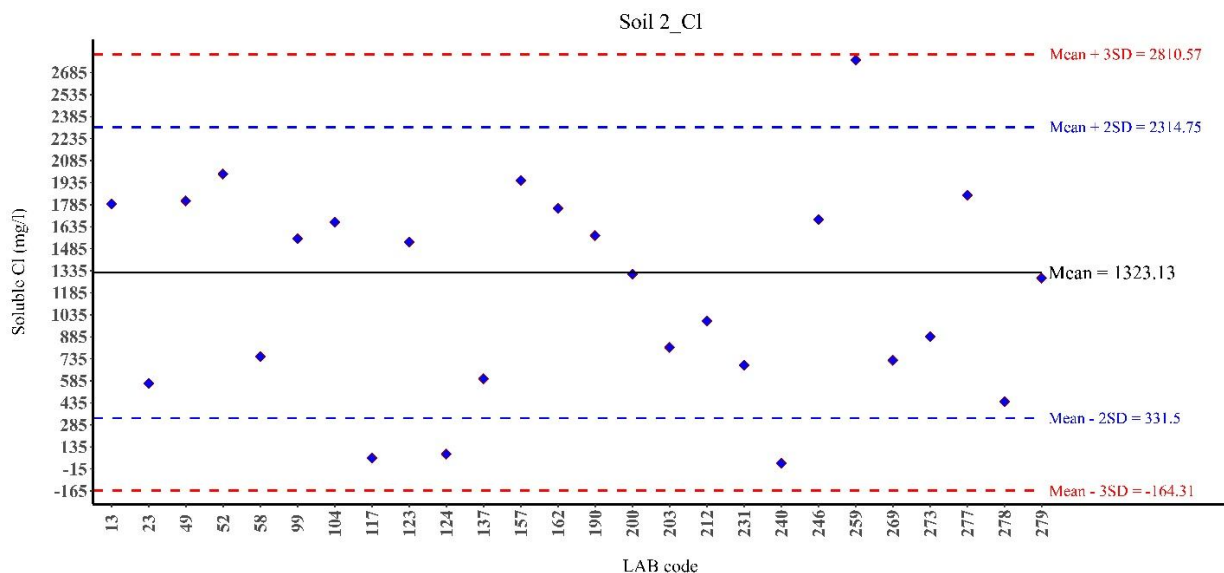
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد از نتایج ارسالی (54%/17) رضایت‌بخش بوده، 8 مورد (33%/33) به صورت بحرانی و 3 مورد (12%/50) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 63. میزان کلر محلول خاک 1، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

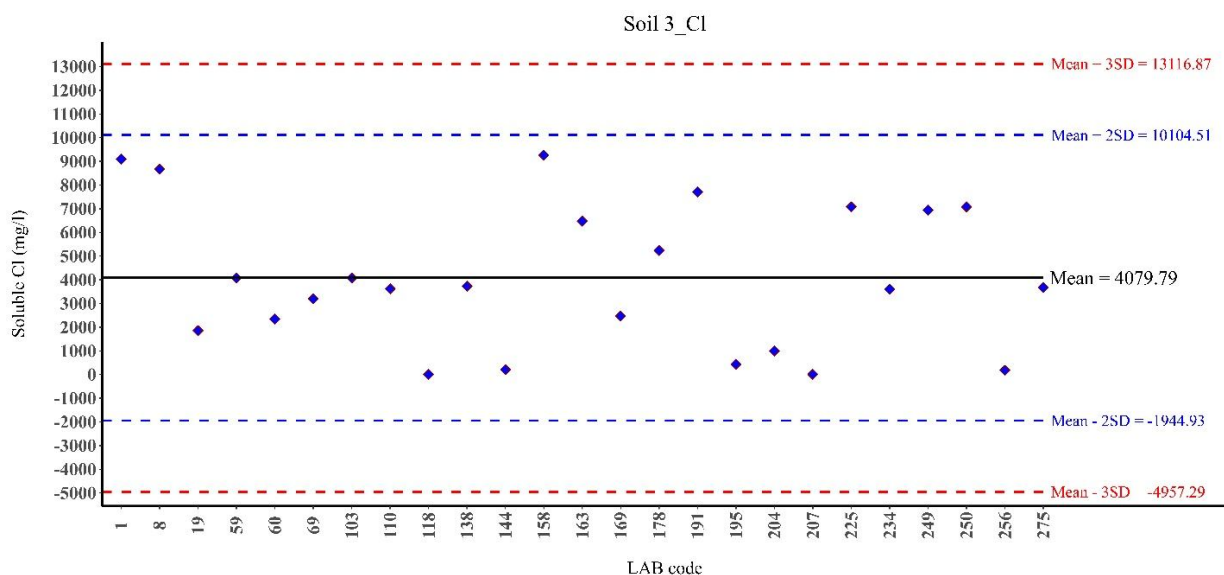
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 26 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 22 مورد از نتایج ارسالی (84%/62) رضایت‌بخش بوده و 4 مورد (15%/38) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 64. میزان کلر محلول خاک 2، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

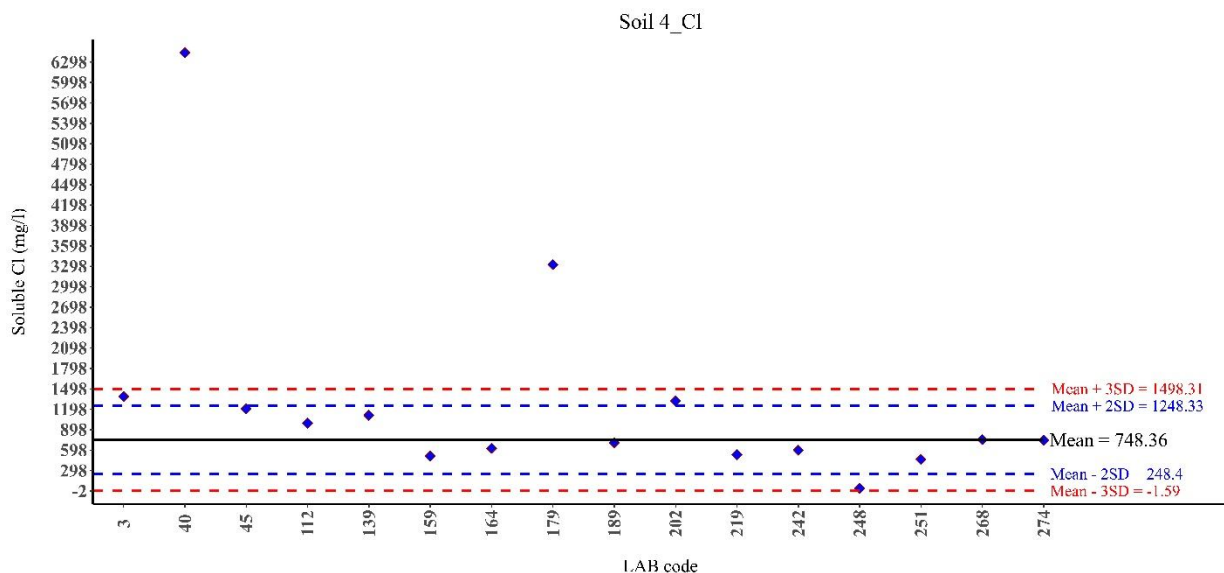
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. همه نتایج گزارش شده (100%) به صورت رضایت‌بخش بودند.



شکل 65. میزان کلر محلول خاک 3، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

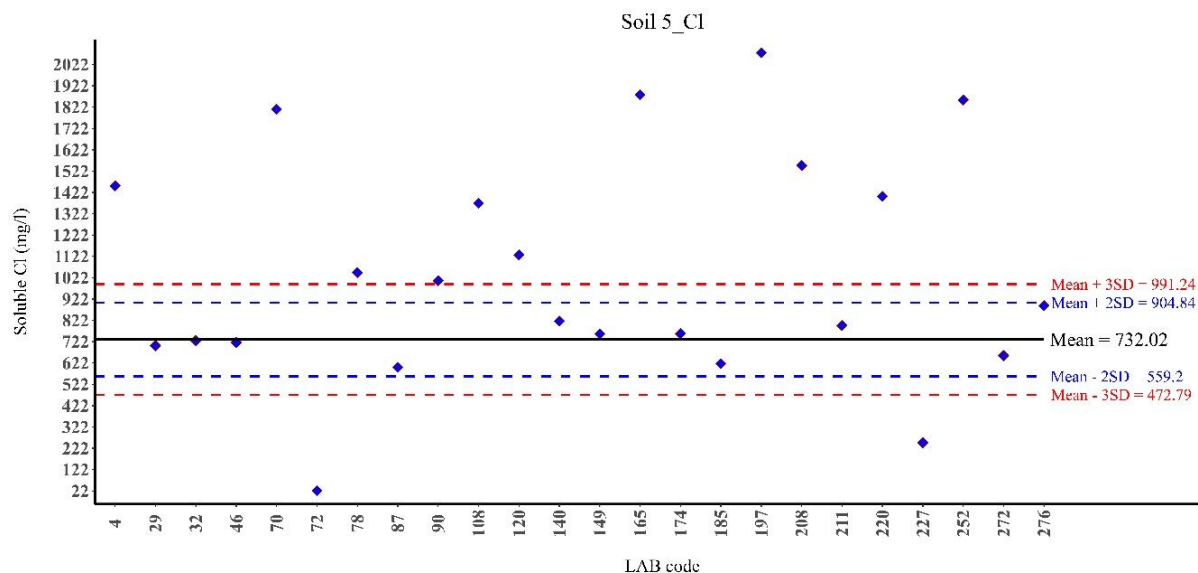
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 16 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 11 مورد (68%/75) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (12%/50) به صورت بحرانی و 3 مورد (18%/75) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 66. میزان کلر محلول خاک 4، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

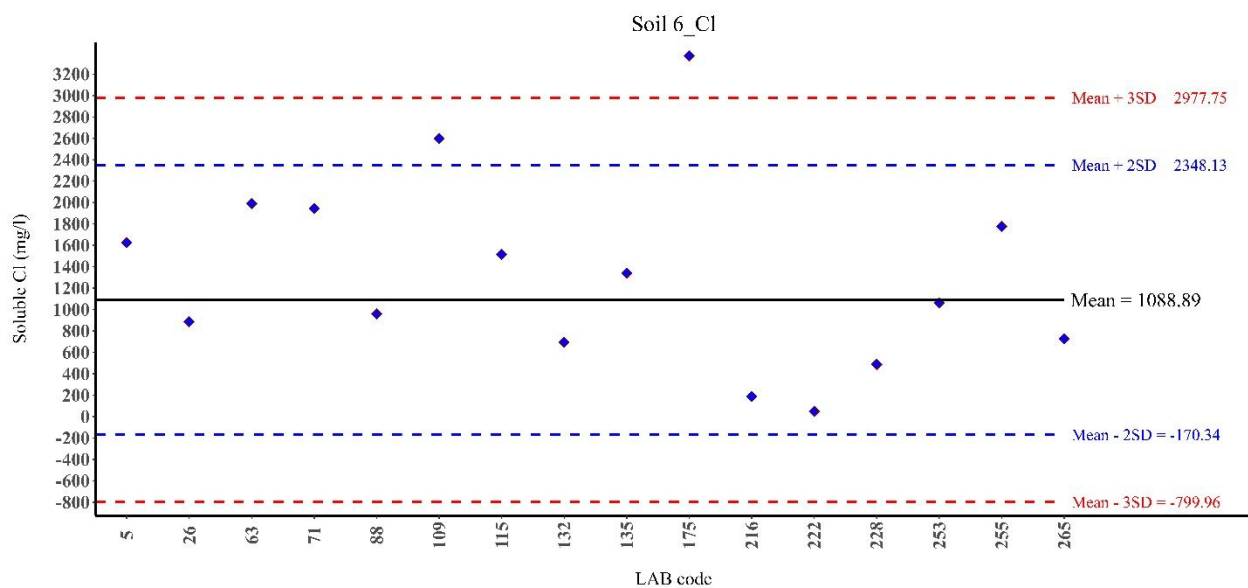
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 11 مورد (45%/83) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده و 13 مورد (54%/17) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 67. میزان کلر محلول خاک 5، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 16 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 14 مورد (87%/50) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (6%/25) به صورت بحرانی و 1 مورد (6%/25) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.

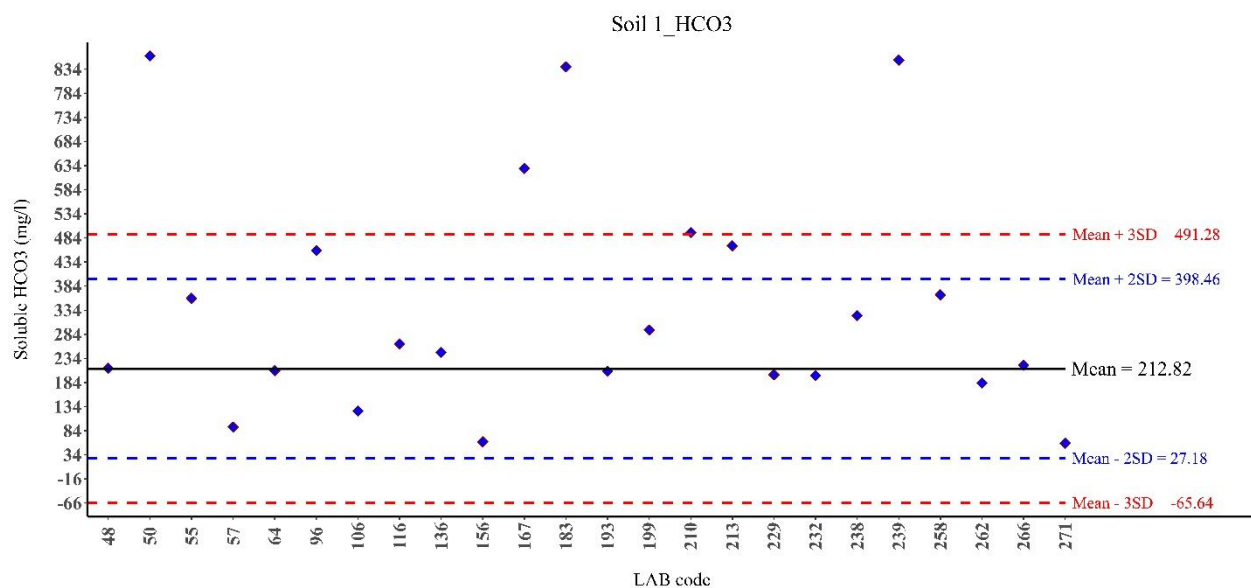


شکل 68. میزان کلر محلول خاک 6، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط‌چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

بیکر بنات محلول خاک‌ها

خاک 1

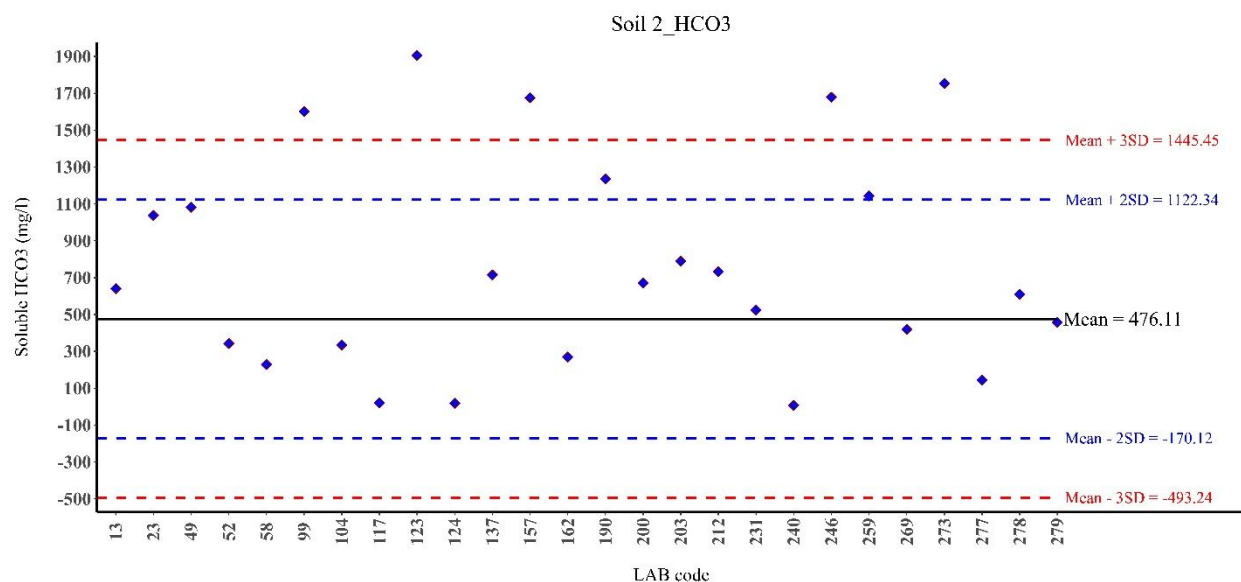
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 24 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 17 مورد از نتایج ارسالی (70%/83) رضایت‌بخش بوده، 5 مورد (20%/83) به صورت بحرانی و 2 مورد (8%/33) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 69. میزان بیکربنات محلول خاک 1، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

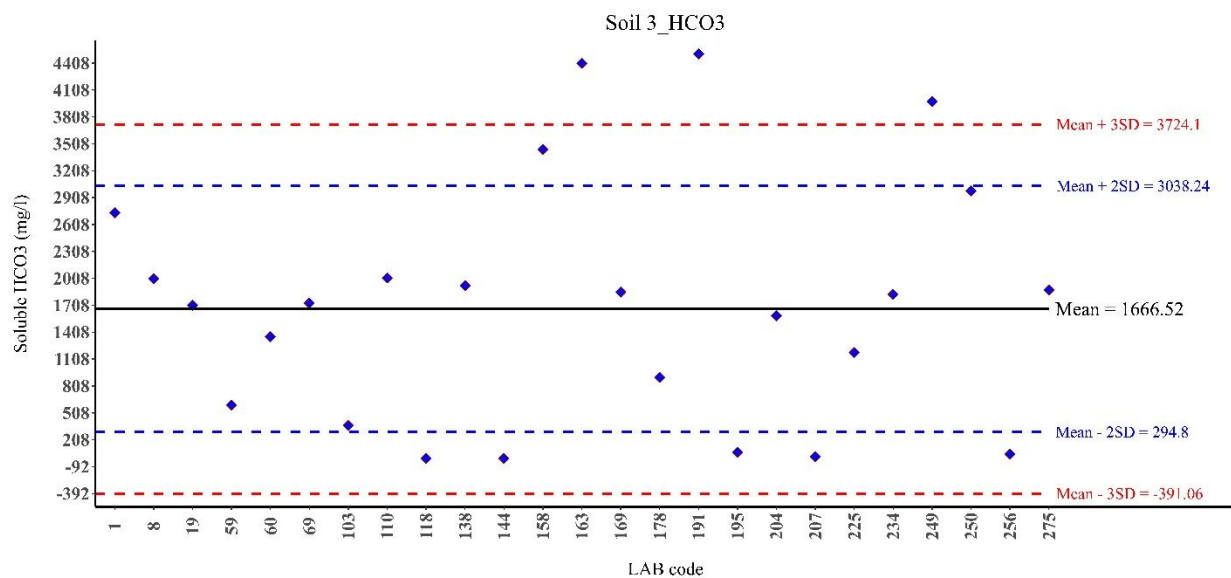
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 26 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 19 مورد از نتایج ارسالی (73%/08) رضایت‌بخش بوده، 5 مورد (19%/23) به صورت بحرانی و 2 مورد (7%/69) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 70. میزان بیکربنات محلول خاک 2، اندازه‌گیری در عصاره اشباع، خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

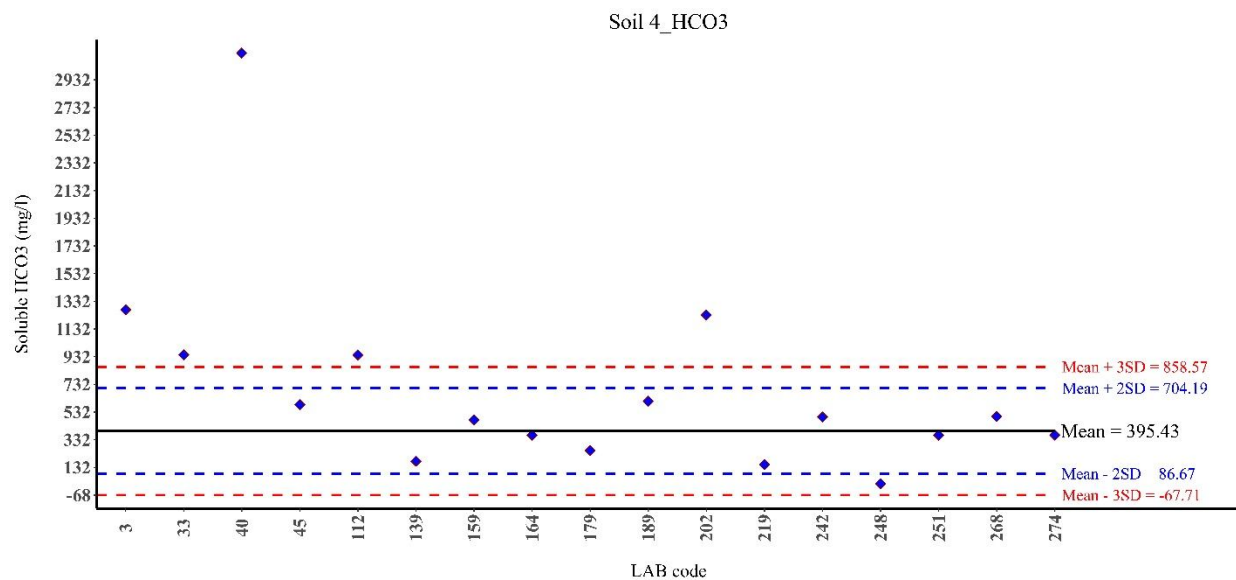
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 16 مورد از نتایج ارسالی (64%) رضایت‌بخش بوده، 3 مورد (12%) به صورت بحرانی و 6 مورد (24%) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 71. میزان بیکربنات محلول خاک 3، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

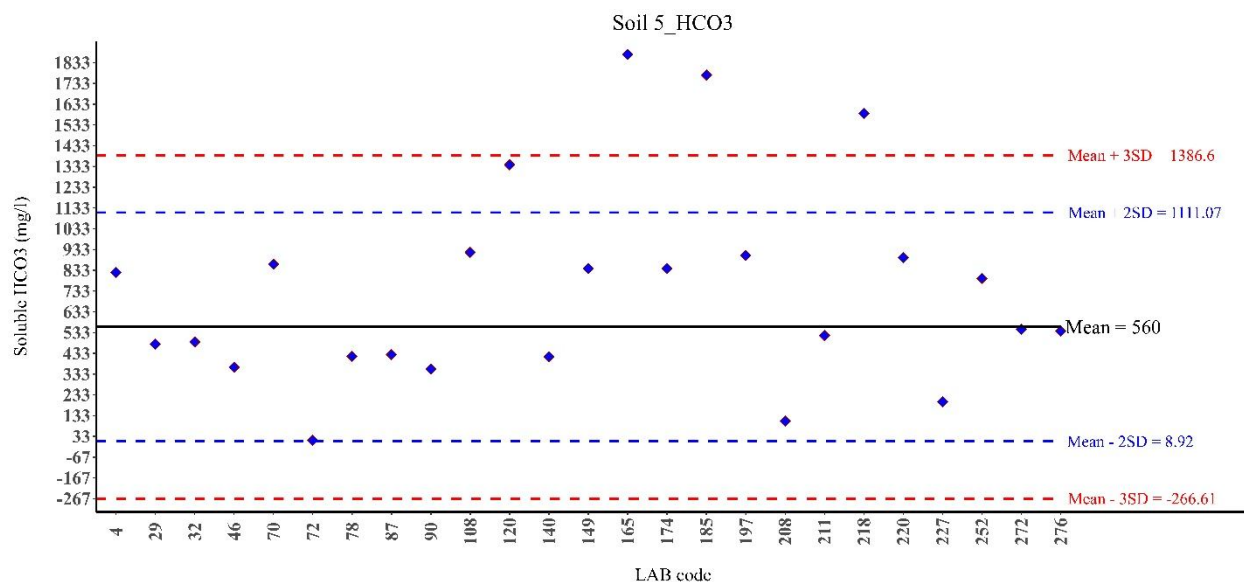
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 17 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 11 مورد (64%/71) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 5 مورد (29%/41) به صورت بحرانی و 1 مورد (5%/88) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 72. میزان بیکربنات محلول خاک 4، اندازه‌گیری در عصاره اشباع. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

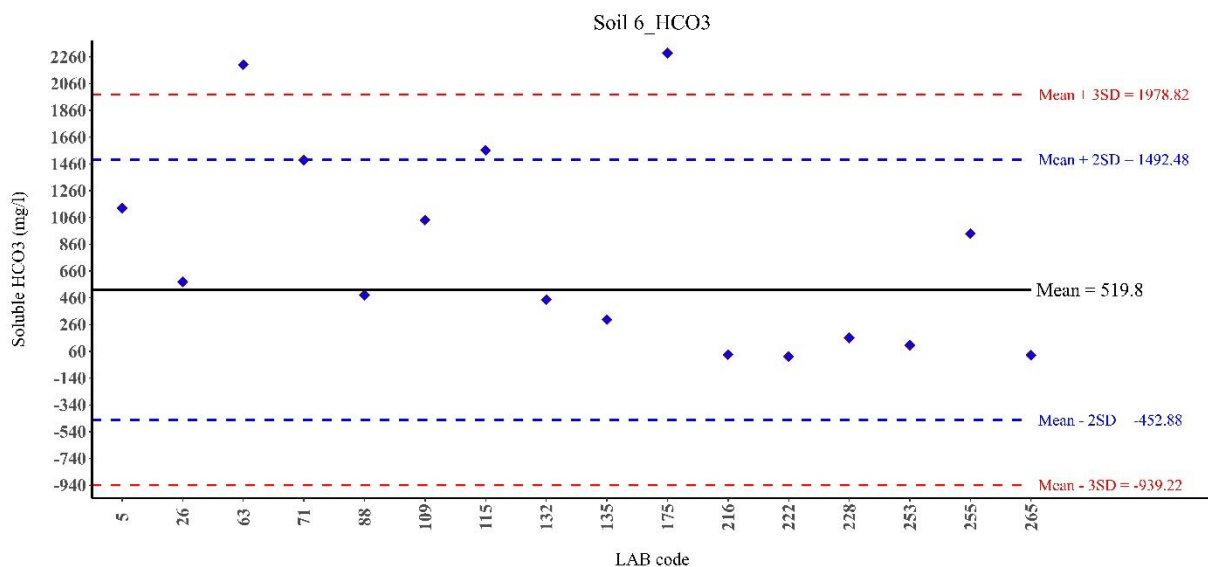
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 25 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 21 مورد (84%) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 3 مورد (12%) به صورت بحرانی و 1 مورد (4%) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 73. میزان بیکربنات محلول خاک 5، اندازه‌گیری در عصاره اشباع، خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 16 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد (81%/25) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (12%/50) به صورت بحرانی و 1 مورد (6%/25) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.

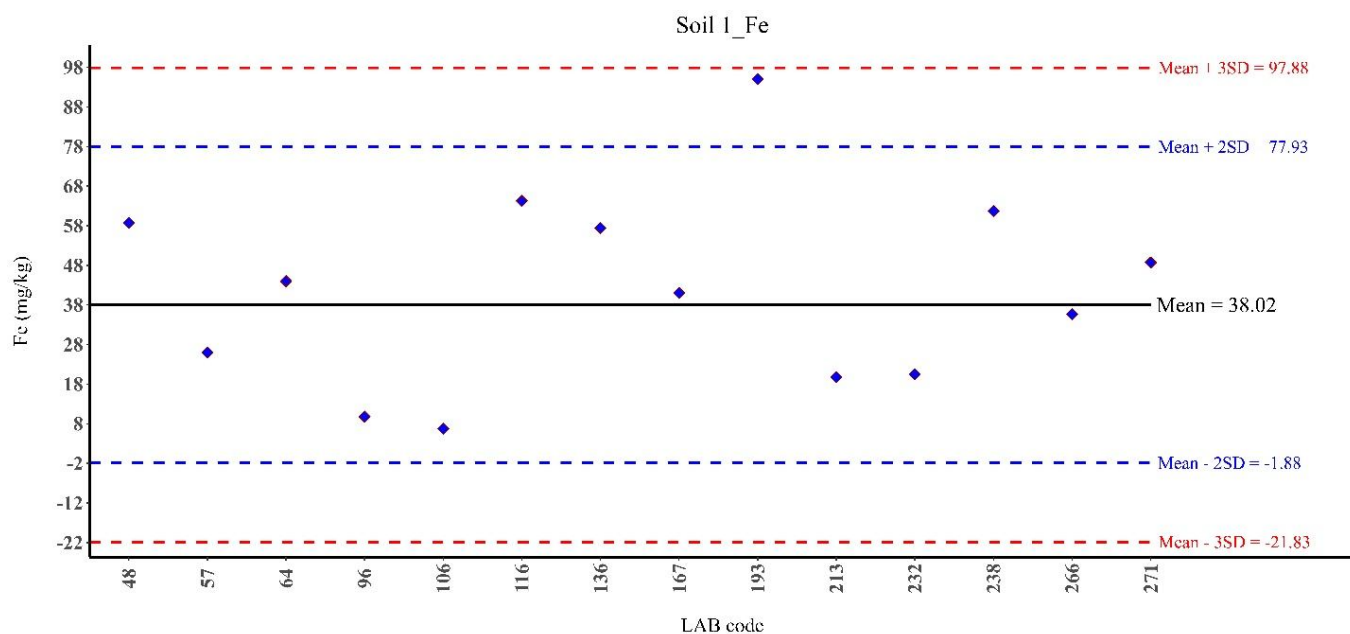


شکل 74. میزان بیکربنات محلول خاک 6، اندازه‌گیری در عصاره اشباع، خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

آهن قابل جذب خاک‌ها

خاک 1

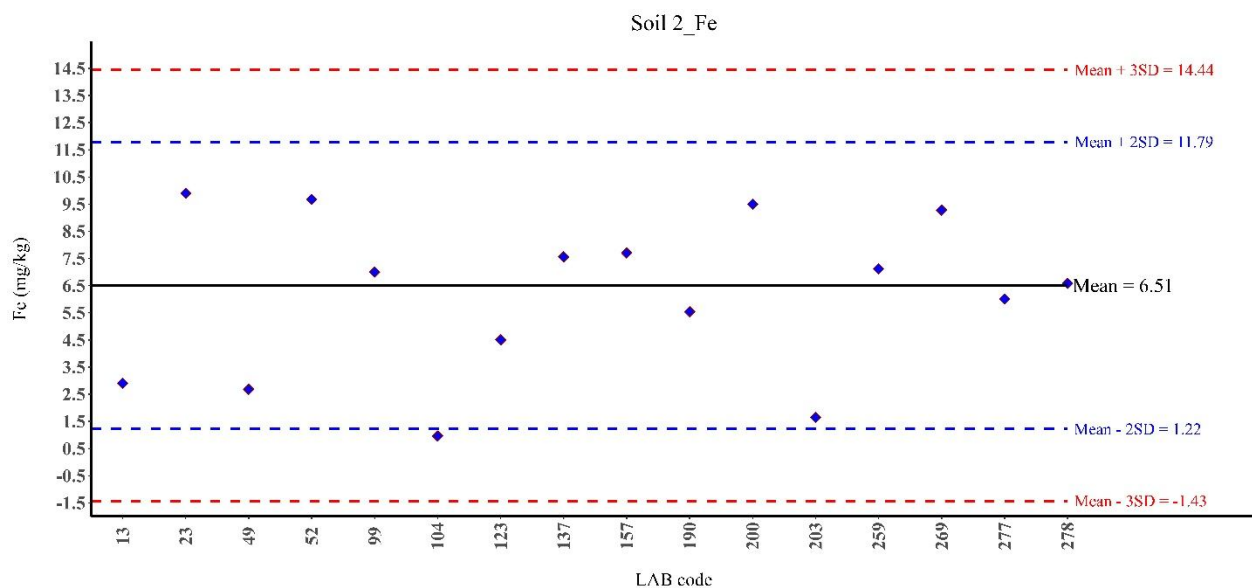
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 14 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 13 مورد از نتایج ارسالی (92%/86) رضایت‌بخش بوده و 1 مورد (7%/14) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 75. میزان آهن قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

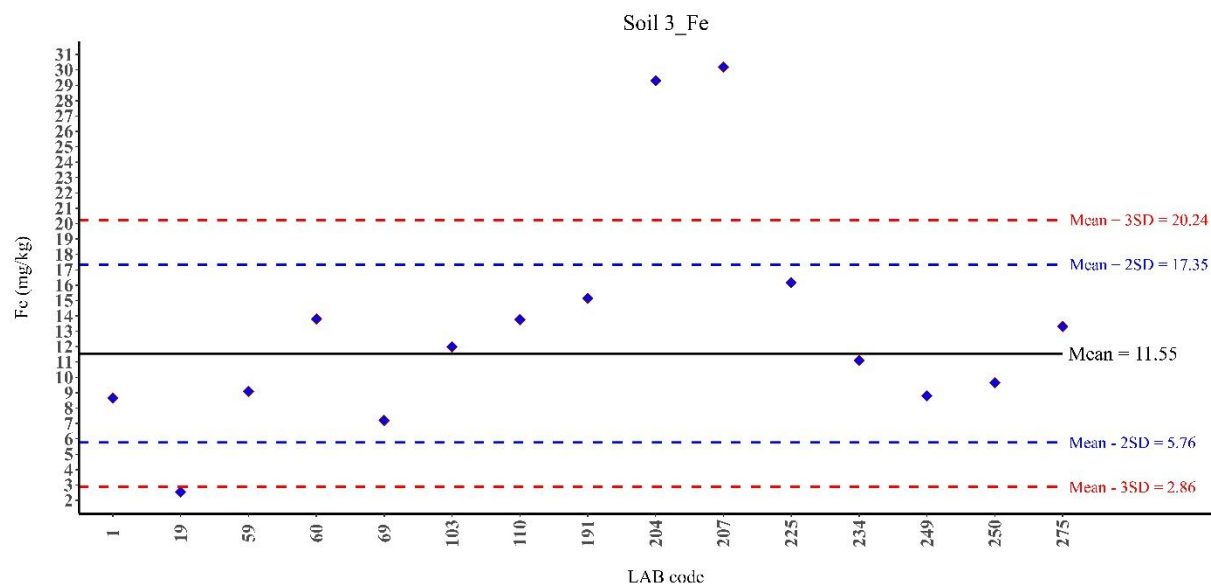
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 16 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 15 مورد از نتایج ارسالی (93%/75) رضایت‌بخش بوده و 1 مورد (6%/25) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 76. میزان آهن قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

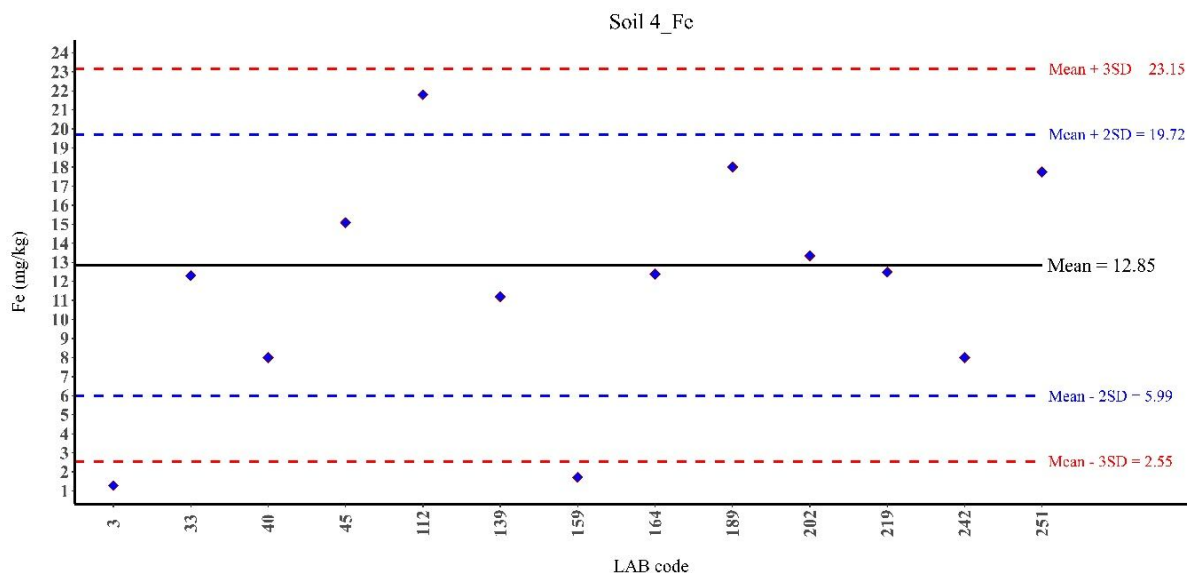
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 15 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 12 مورد از نتایج ارسالی (80%) رضایت‌بخش بوده و 3 مورد (20%) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 77. میزان آهن قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

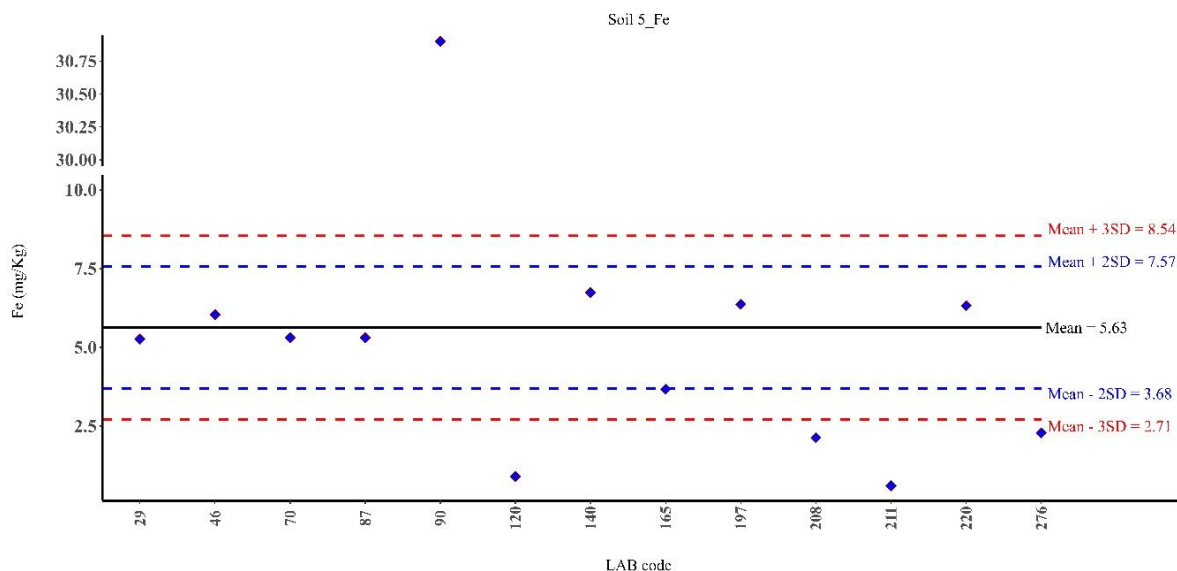
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 13 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 10 مورد (76%/92) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (15%/38) به صورت بحرانی و 1 مورد (7%/69) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 78. میزان آهن قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

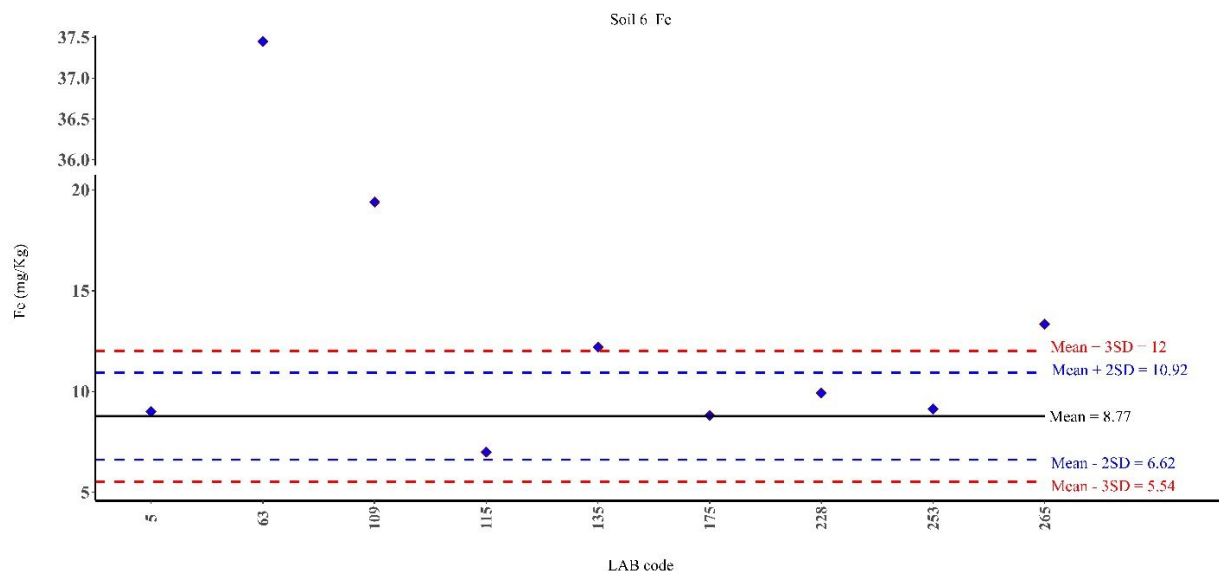
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 13 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 7 مورد (53%/85) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 5 مورد (38%/46) به صورت بحرانی و 1 مورد (7%/69) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 79. میزان آهن قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 9 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 5 مورد (55%/56) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 4 مورد (44%/44) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.

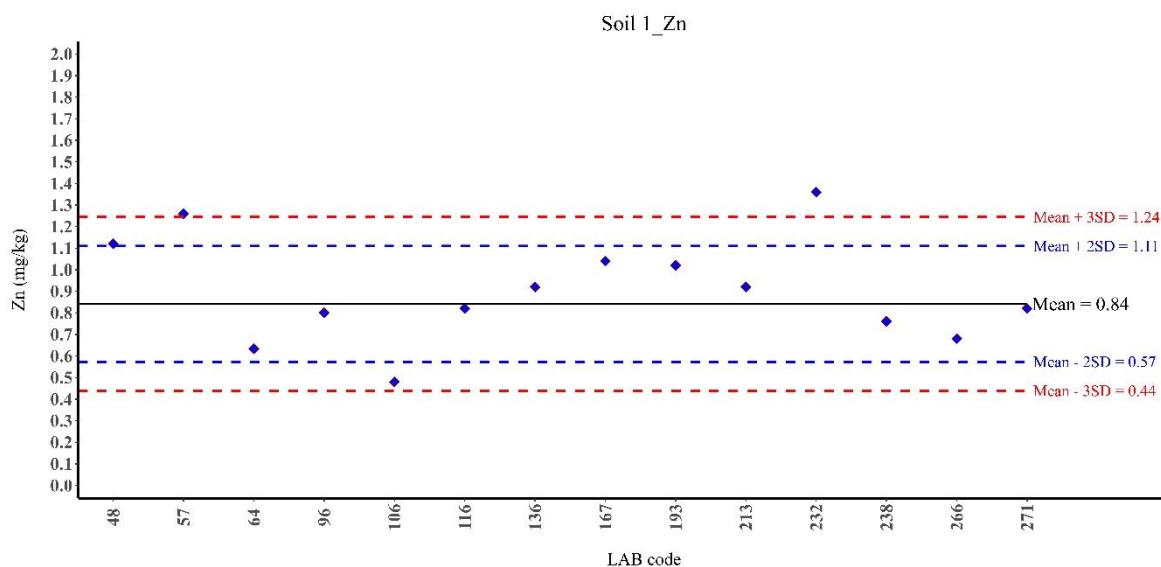


شکل 80. میزان آهن قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

روی قابل جذب خاک‌ها

خاک 1

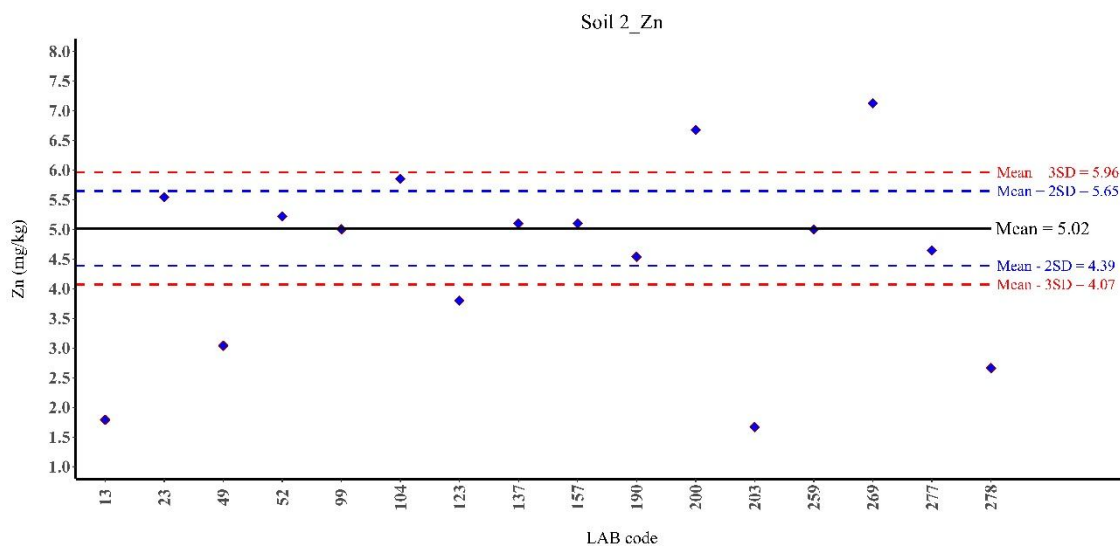
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 14 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 10 مورد از نتایج ارسالی (71%/43) رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (14%/29) به صورت بحرانی و 2 مورد (14%/29) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 81. میزان روی قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

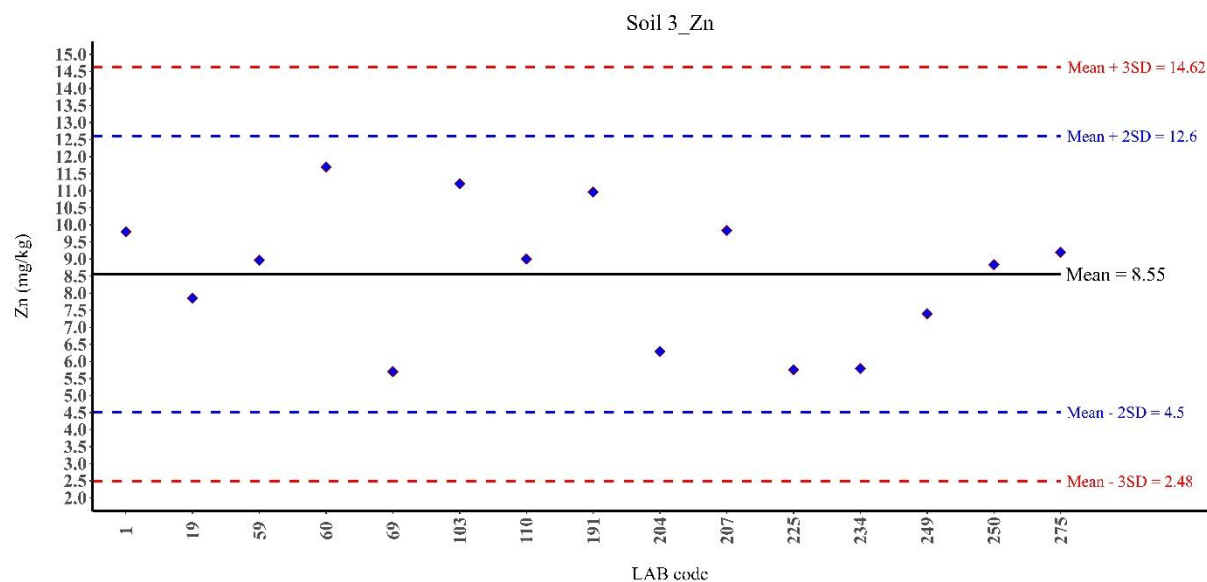
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 16 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 8 مورد از نتایج ارسالی (50%) رضایت‌بخش بوده، 7 مورد (43%/75) به صورت بحرانی و 1 مورد (6%/25) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 82. میزان روی قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

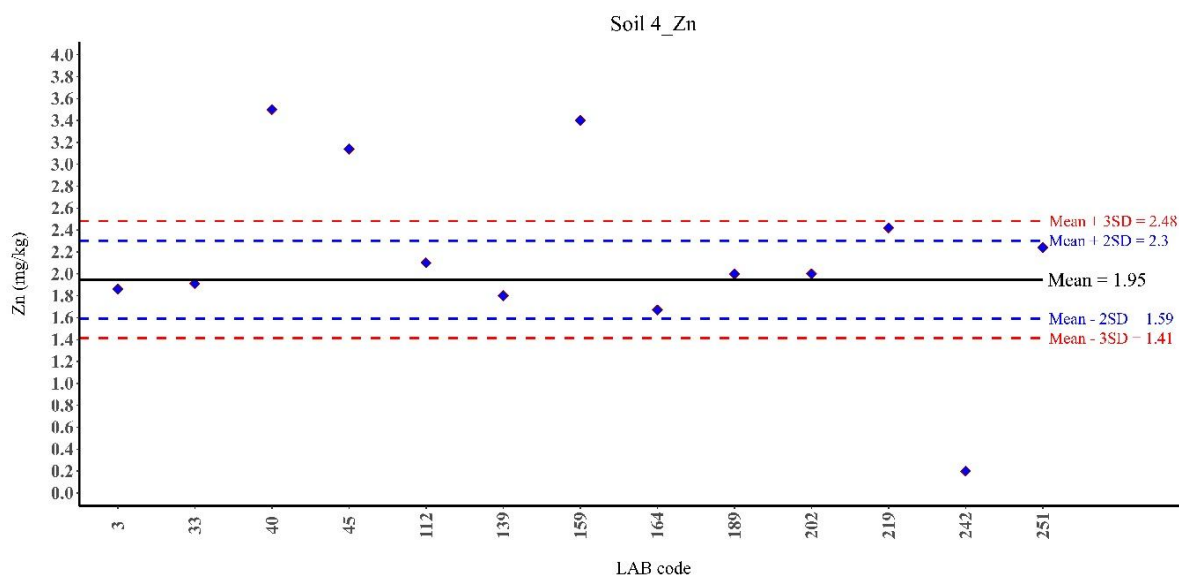
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 15 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. همه نتایج ارسالی (100%) رضایت‌بخش بودند.



شکل 83. میزان روی قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

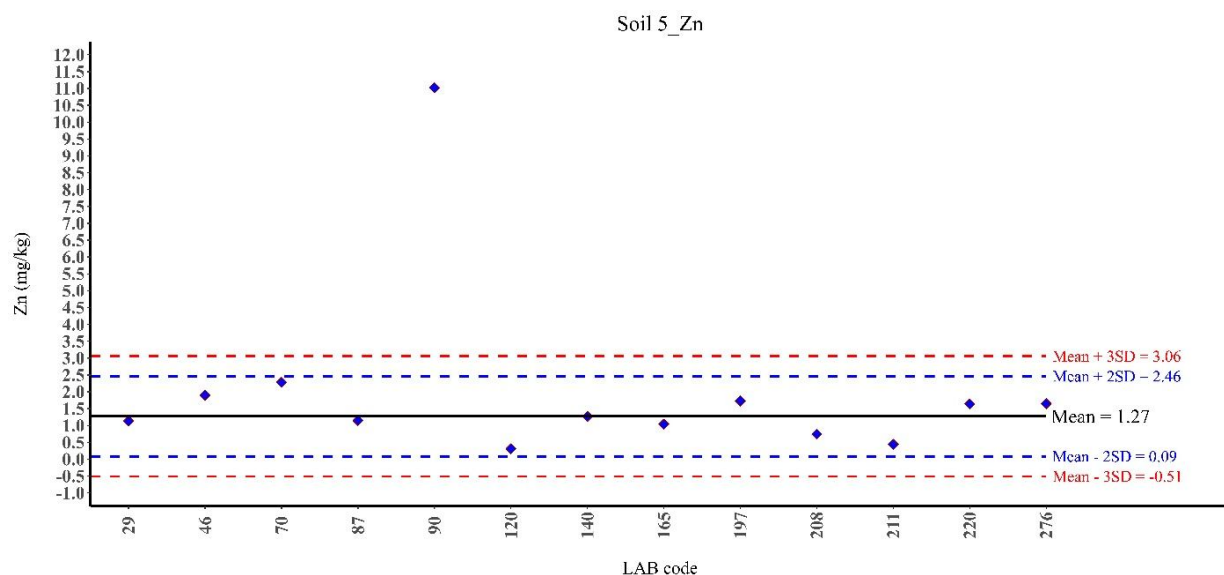
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 13 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 8 مورد (61%/54) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 4 مورد (30%/77) به صورت بحرانی و 1 مورد (7%/69) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت بخش بود.



شکل 84. میزان روی قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

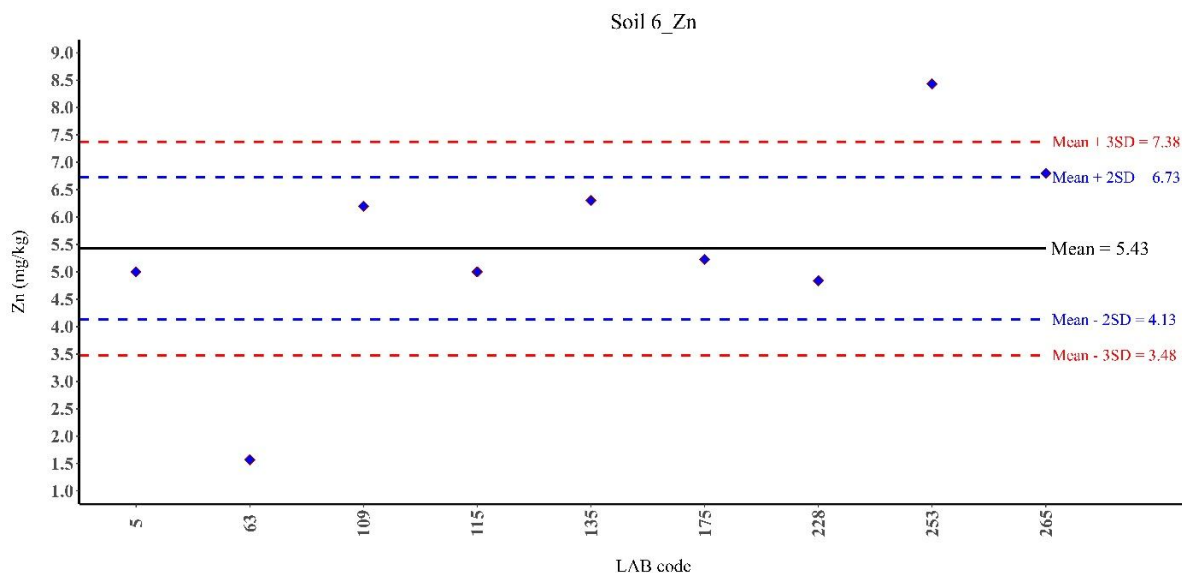
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 13 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 12 مورد (92%/31) از نتایج ارسالی رضایت‌بخش بوده و 1 مورد (7%/69) از نتایج نیز به صورت بحرانی بود.



شکل 85. میزان روی قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

6 خاک

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 9 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 6 مورد از نتایج ارسالی (66%/67) رضایت‌بخش بوده، 2 مورد (22%/22) به صورت بحرانی و 1 مورد (11%/11) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.

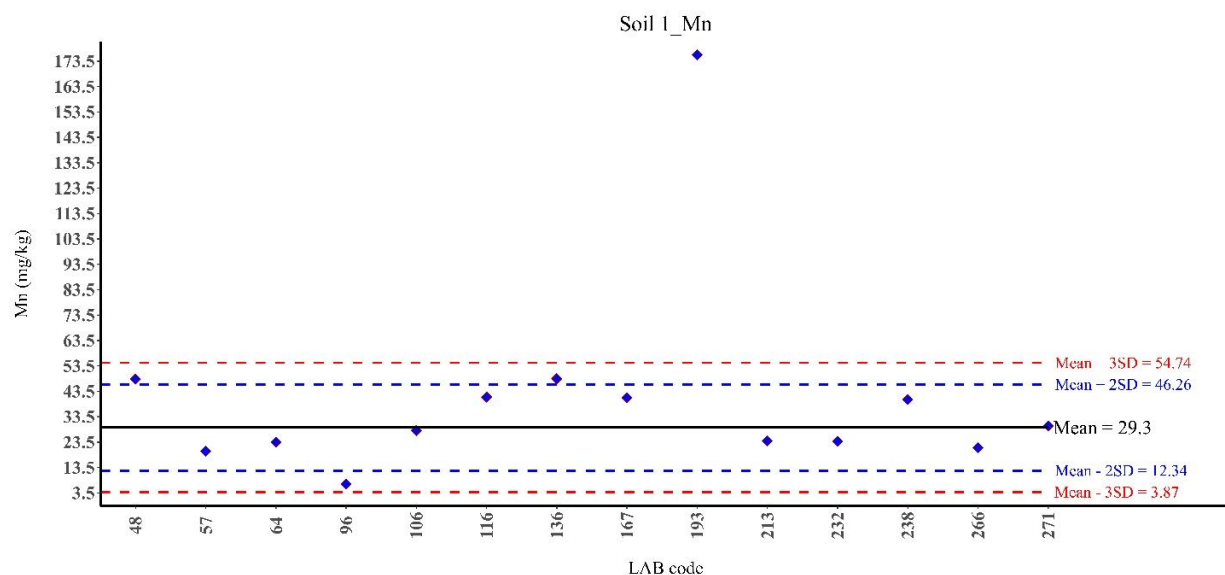


شکل 86. میزان روی قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

منگنز قابل جذب خاک‌ها

خاک 1

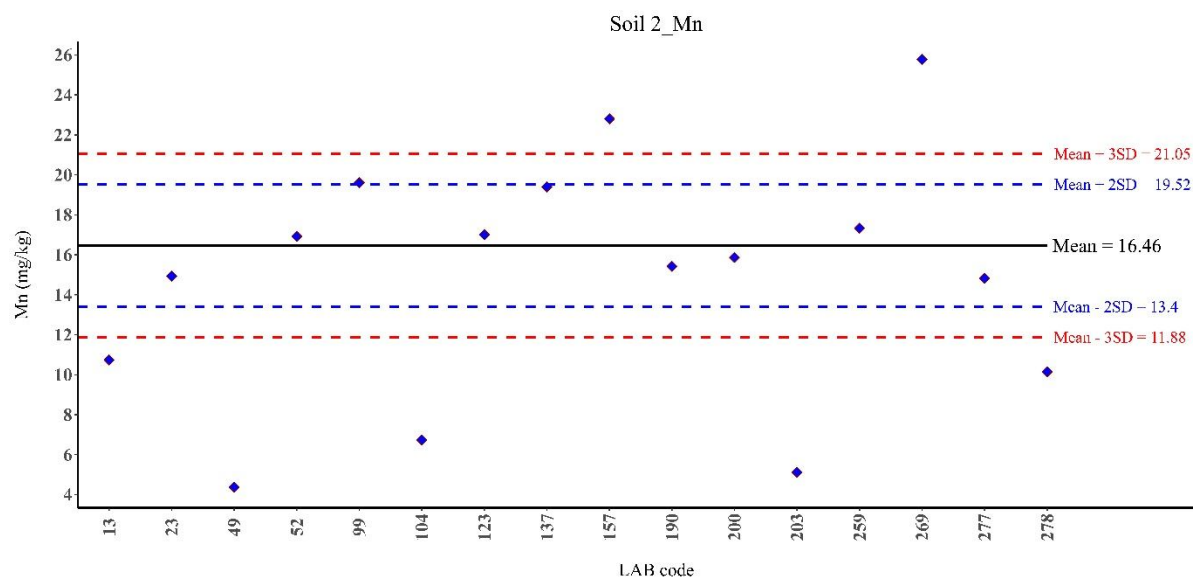
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 14 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 10 مورد از نتایج ارسالی (71%/43) رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (7%/14) به صورت بحرانی و 3 مورد (21%/43) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 87. میزان منگنز قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

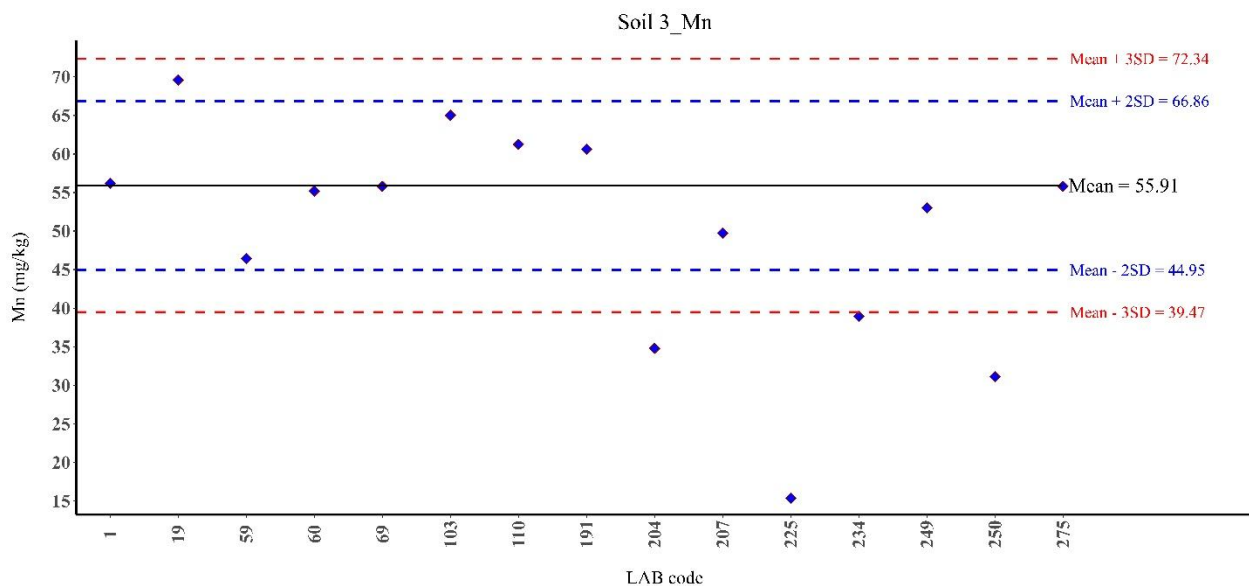
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 16 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 8 مورد از نتایج ارسالی (50%) رضایت‌بخش بوده، 7 مورد (43%/75) به صورت بحرانی و 1 مورد (6%/25) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 88. میزان منگنز قابل جذب خاک 2 اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

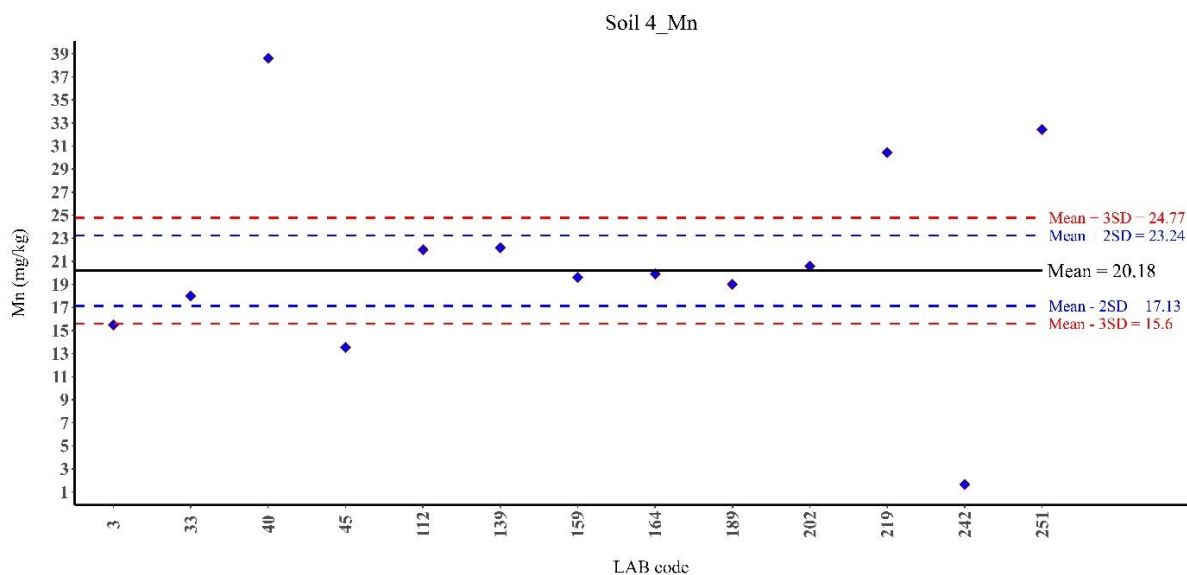
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 15 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 10 مورد از نتایج ارسالی (66%/67) رضایت‌بخش بوده، 4 مورد (26%/67) به صورت بحرانی و 1 مورد (6%/67) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 89. میزان منگنز قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

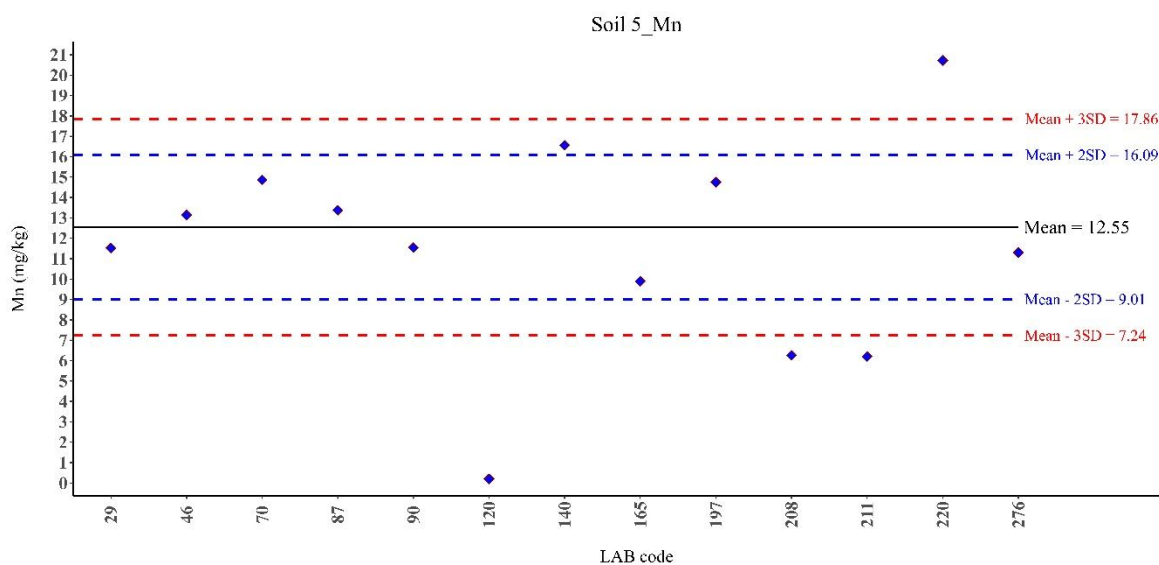
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 13 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 7 مورد (53%/85) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 6 مورد (46%/15) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 90. میزان منگنز قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

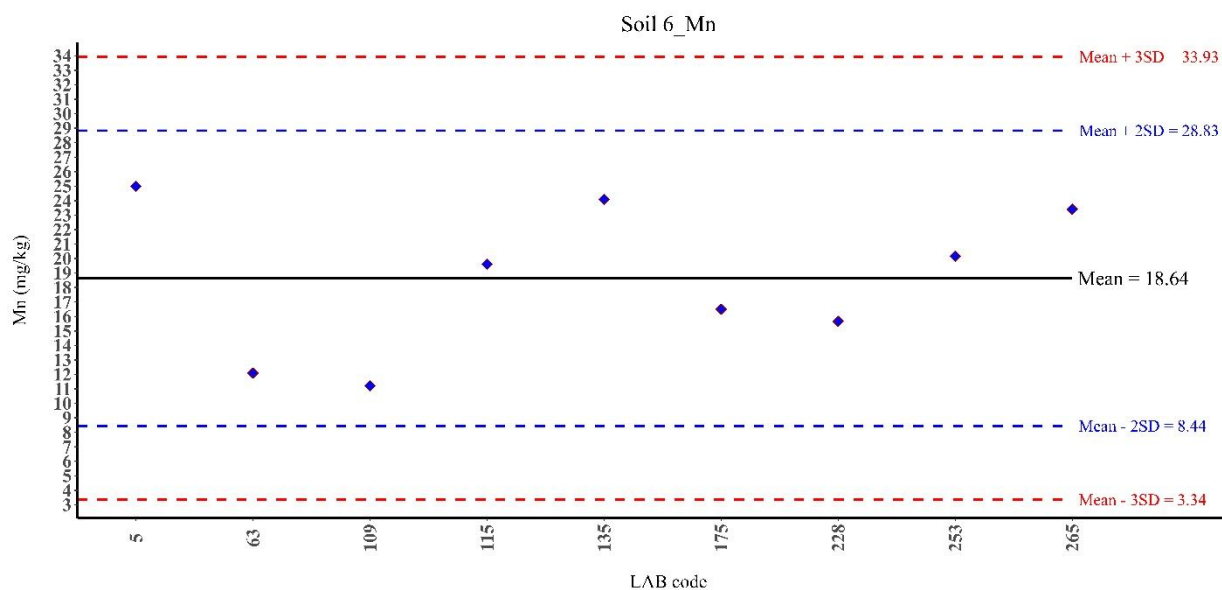
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 13 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 8 مورد از نتایج ارسالی (61%/54) رضایت‌بخش بوده، 4 مورد (30%/77) به صورت بحرانی و 1 مورد (7%/69) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 91. میزان منگنز قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 9 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. همه نتایج ارسالی (100%) رضایت‌بخش بودند.

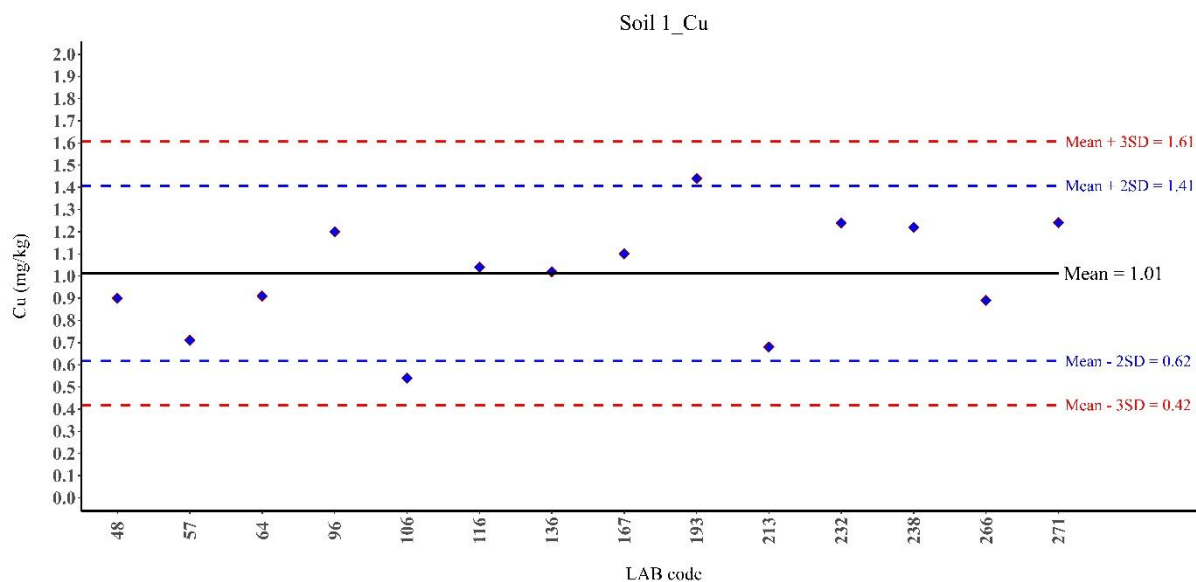


شکل 92. میزان منگنز قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

مس قابل جذب خاک‌ها

خاک 1

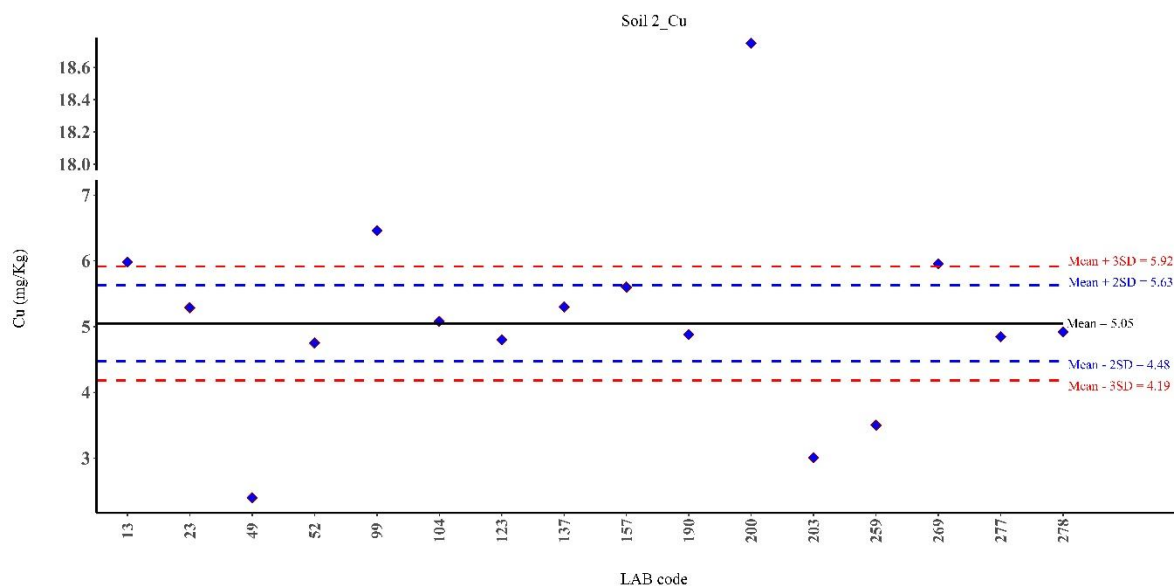
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت‌کننده نمونه‌های خاک، 41 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 1 را دریافت کردند. که از این میان 14 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 12 مورد از نتایج ارسالی (85%/71) رضایت‌بخش بوده و 2 مورد (14%/29) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 93. میزان مس قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 2

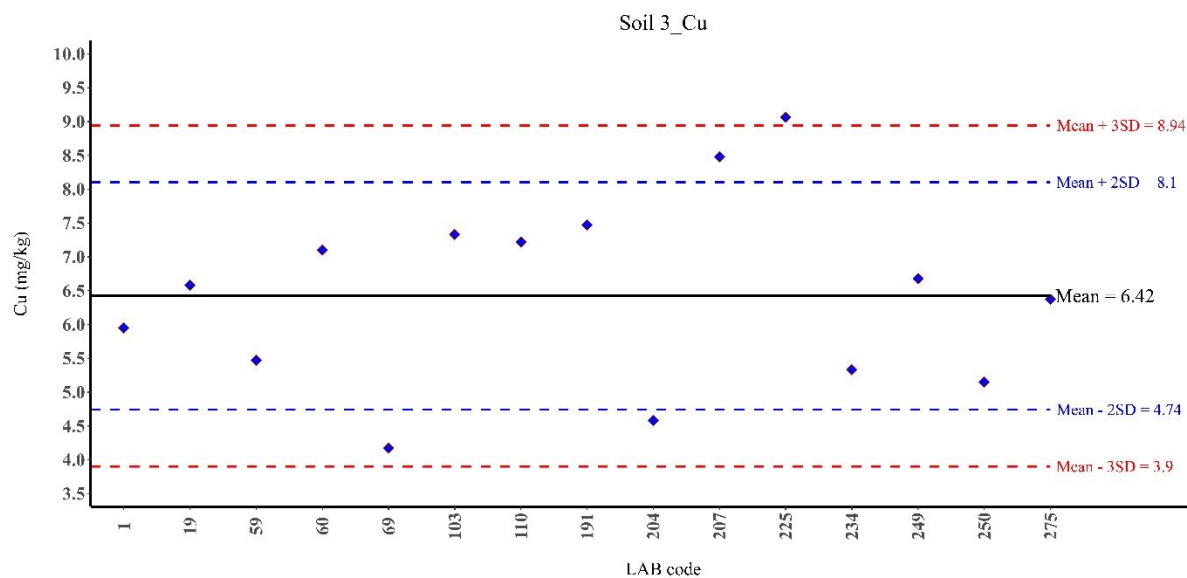
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 38 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 2 را دریافت کردند. که از این میان 16 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 9 مورد از نتایج ارسالی (56%/25) رضایت‌بخش بوده و 7 مورد (43%/75) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 94. میزان مس قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 3

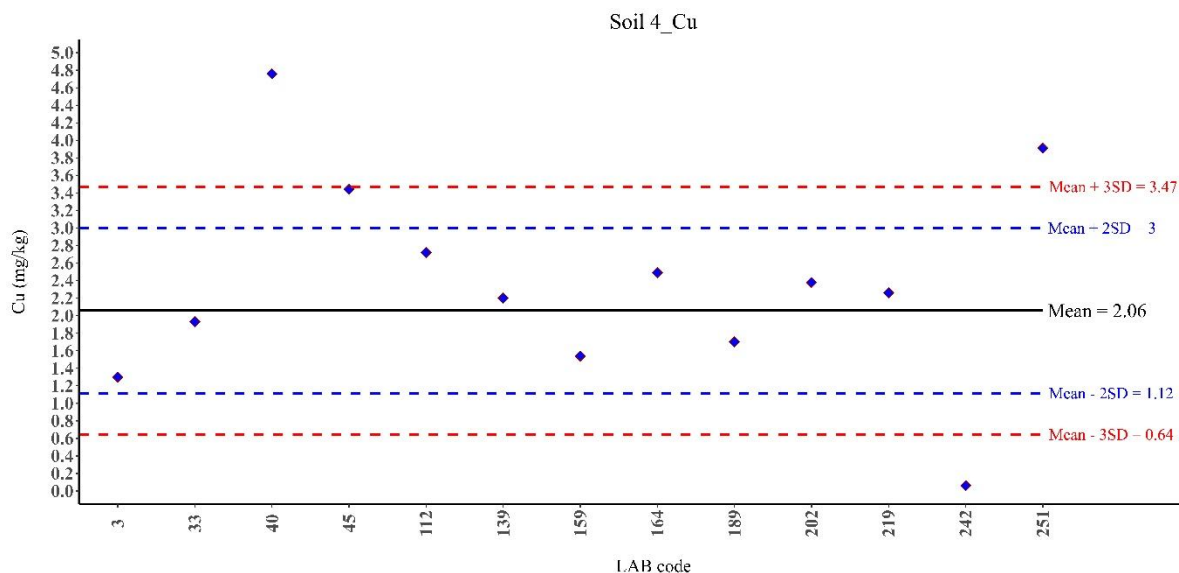
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 34 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 3 را دریافت کردند. که از این میان 15 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 11 مورد از نتایج ارسالی (73%/33) رضایت‌بخش بوده، 1 مورد (6%/67) به صورت بحرانی و 3 مورد (20%) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بودند.



شکل 95. میزان مس قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 4

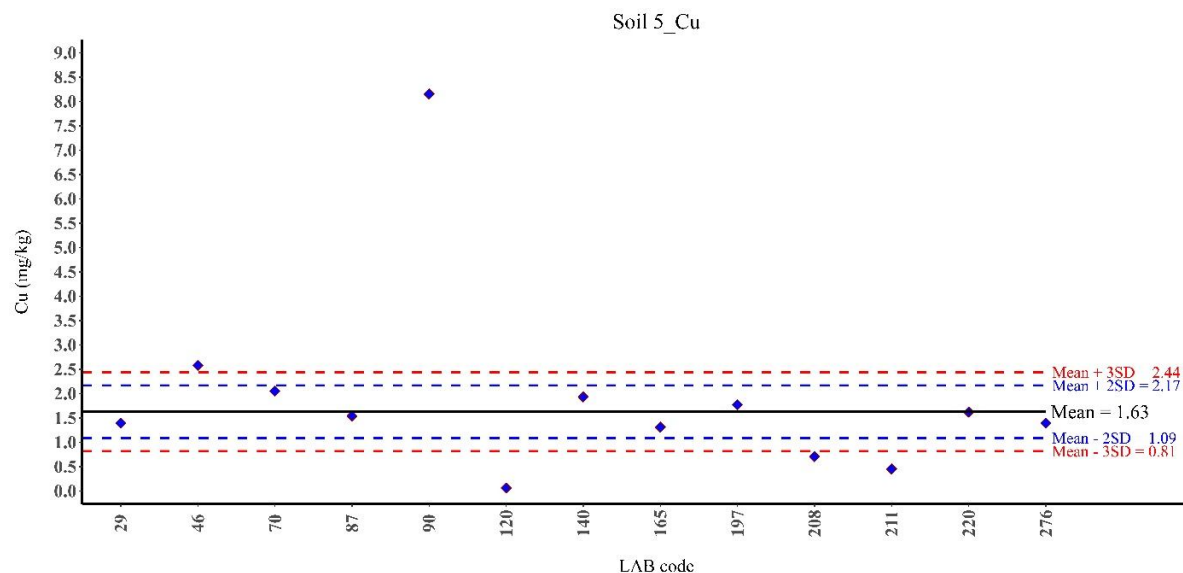
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 24 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 4 را دریافت کردند. که از این میان 13 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 9 مورد (69%/23) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده، 3 مورد (23%/08) به صورت بحرانی و 1 مورد (7%/69) از نتایج ارسالی نیز به صورت غیر رضایت‌بخش بود.



شکل 96. میزان مس قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 5

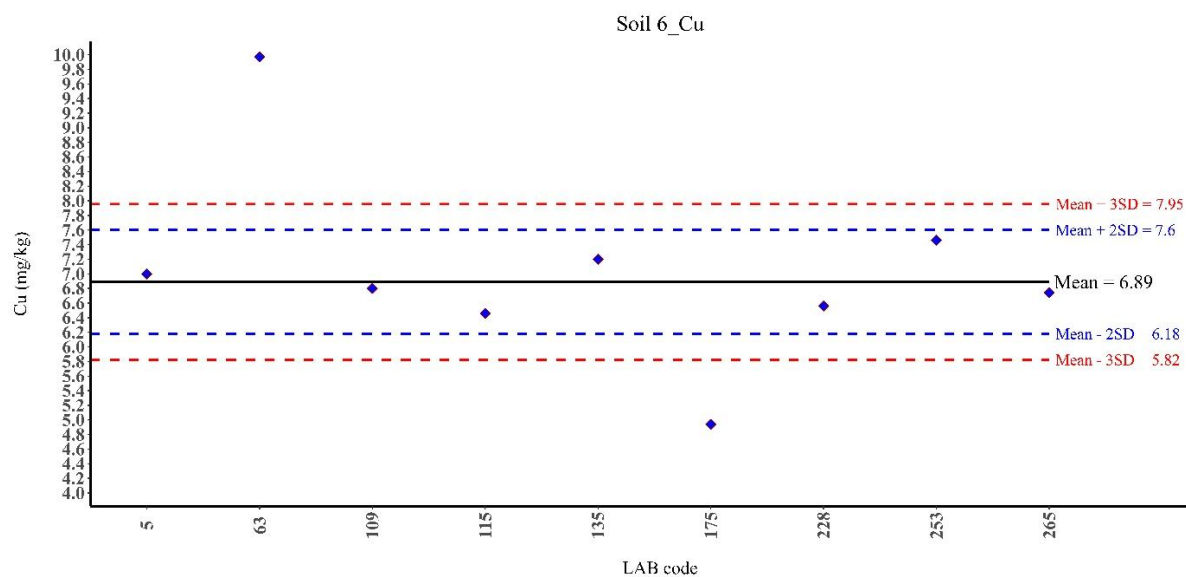
از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 33 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 5 را دریافت کردند. که از این میان 13 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 8 مورد (61%/54) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده و 5 مورد (38%/46) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



شکل 97. میزان مس قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

خاک 6

از مجموع آزمایشگاه‌های دریافت کننده نمونه‌های خاک، 30 آزمایشگاه نمونه خاک شماره 6 را دریافت کردند. که از این میان 9 آزمایشگاه، نتایج آنالیز این پارامتر را گزارش کردند. 7 مورد (77%/78) از نتایج ارسالی رضایت بخش بوده و 2 مورد (22%/22) از نتایج نیز به صورت بحرانی بودند.



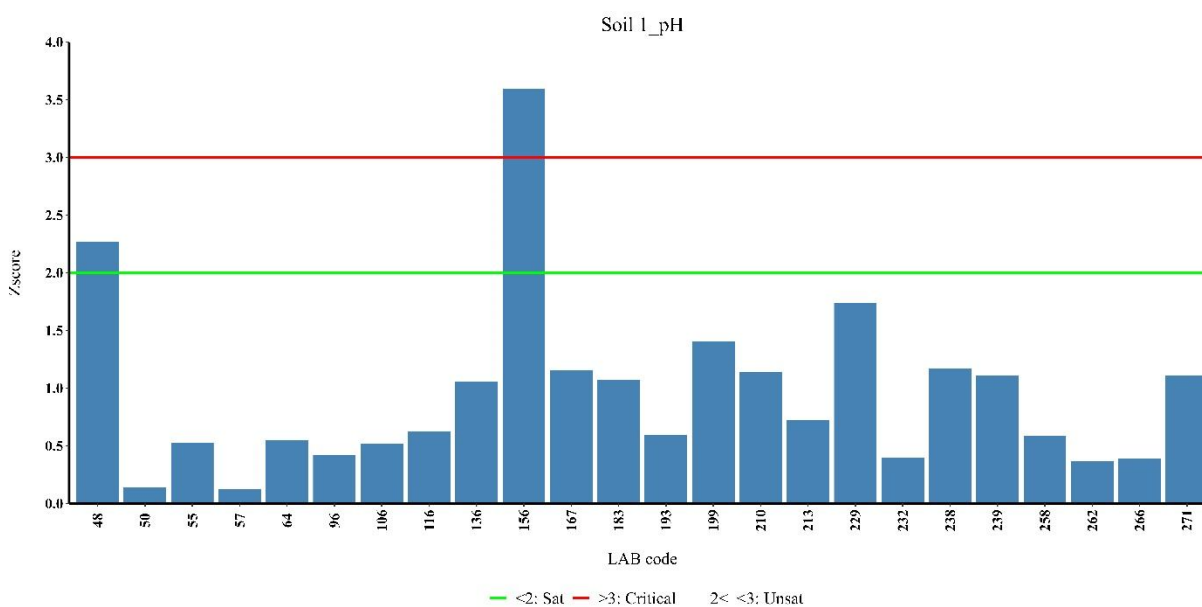
شکل 98. میزان مس قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. خط معمولی نشان دهنده مقدار مرجع و خط چین‌های آبی و قرمز به ترتیب نشان دهنده انحراف معیارهای ± 2 و ± 3 نسبت به مقدار مرجع می‌باشند.

4-1-2- امتیاز Z score برای هر پارامتر تجزیه‌ای خاک

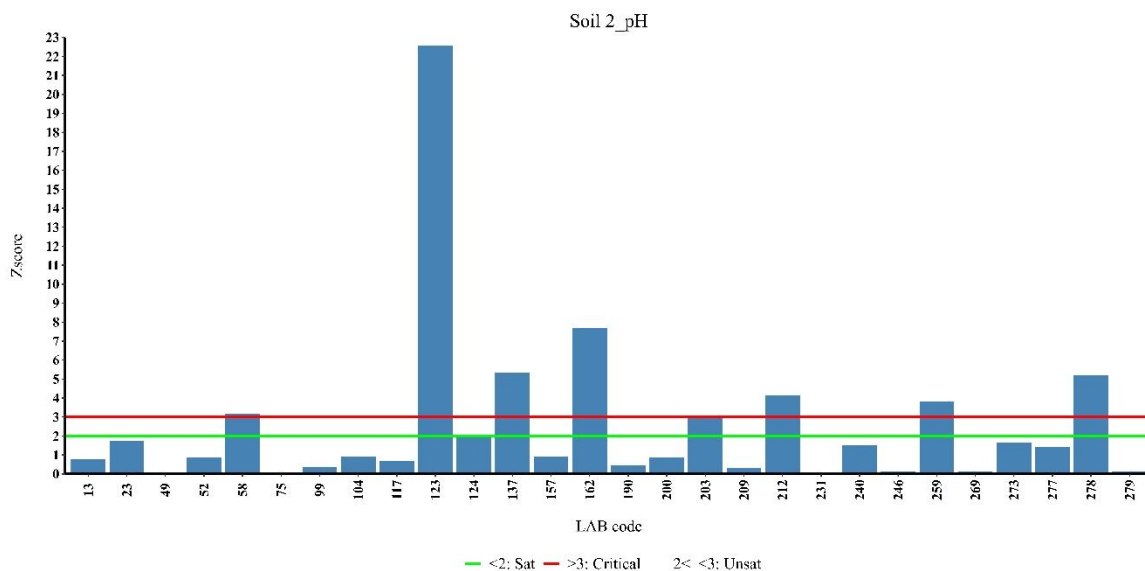
استفاده از نمره Z، بیشتر برای ارزیابی و مقایسه بین آزمایشگاه‌ها رایج است. به همین دلیل، امتیاز Z score برای نتایج ارائه شده توسط آزمایشگاه‌های شرکت‌کننده محاسبه شد. شکل‌های زیر امتیاز Z score را برای هر یک از پارامترهای مورد تجزیه نشان می‌دهد. کد محرمانه آزمایشگاهی در امتداد محور X و در امتداد محور Y نمره Z score هر یک از نتایج ترسیم شده است.

pH خاک‌ها

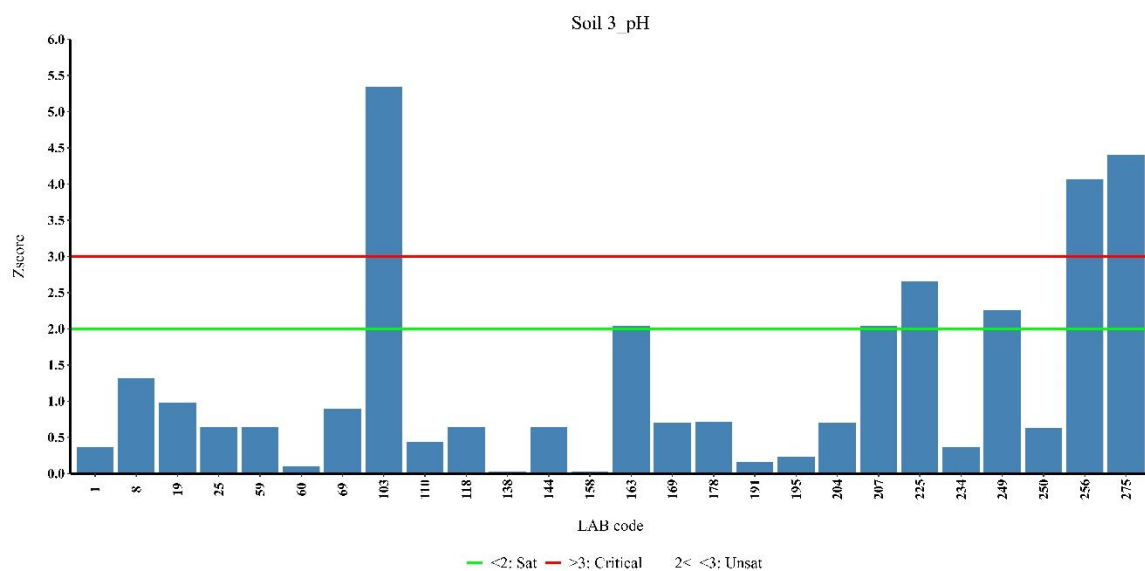
شکل‌های 99 تا 104، مقادیر z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه را برای پارامتر pH نشان می‌دهند.



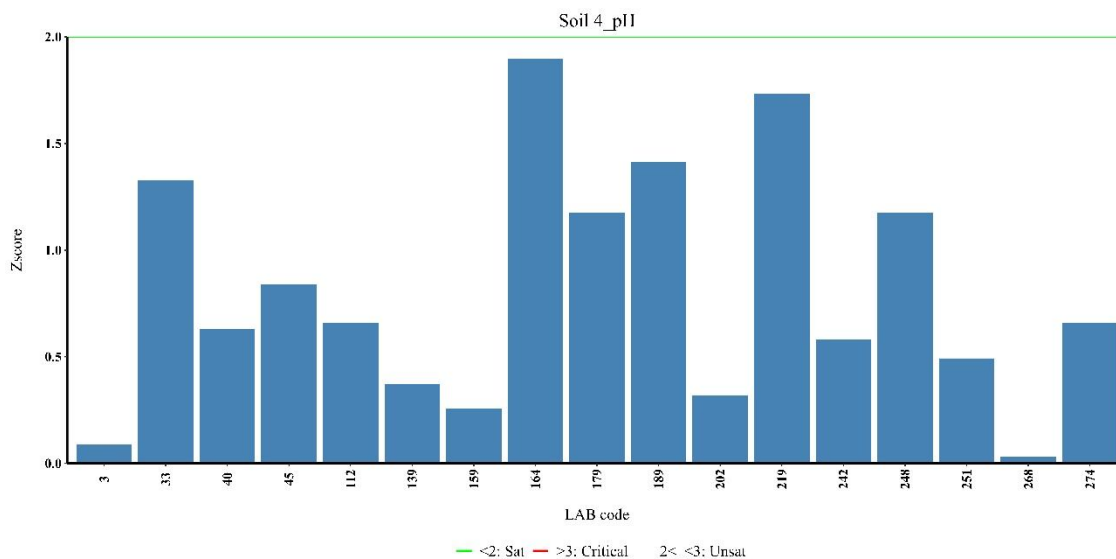
شکل 99. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 1، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



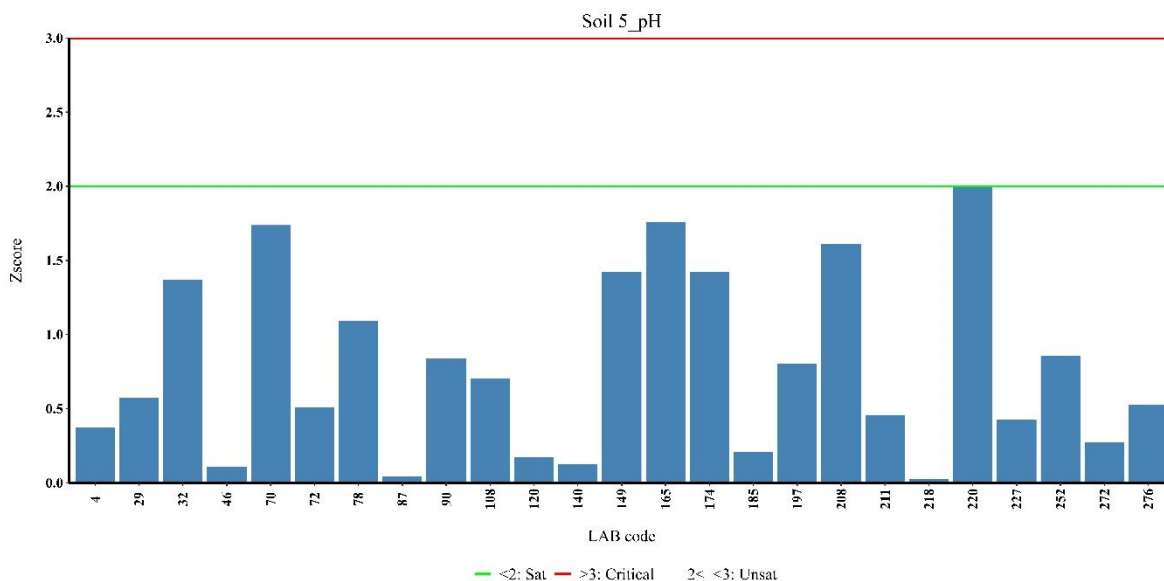
شکل 100. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 2، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



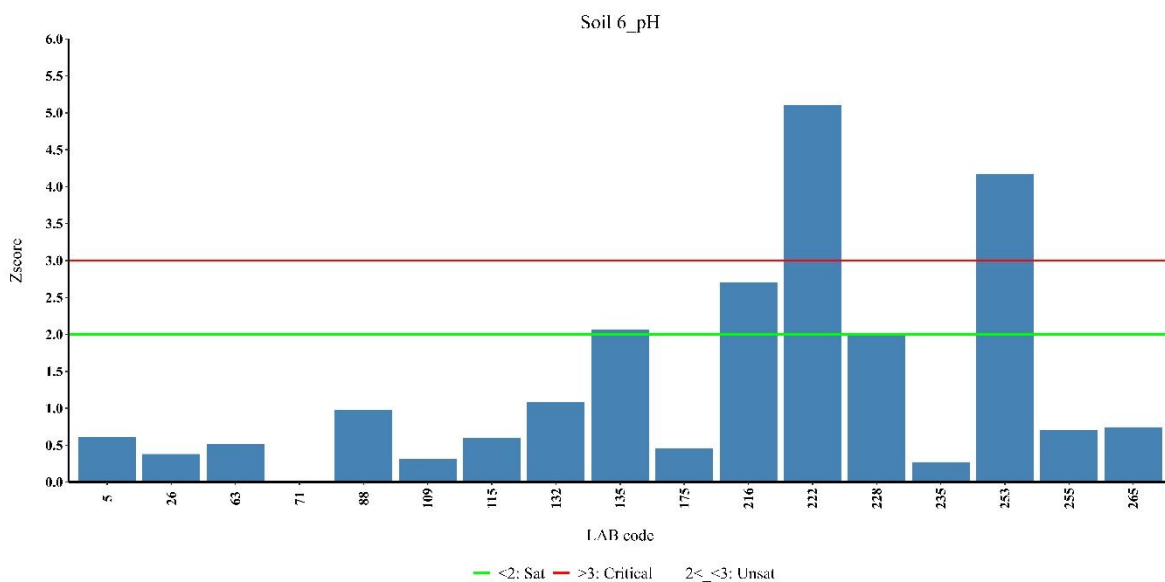
شکل 101. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 3، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 102. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 4، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



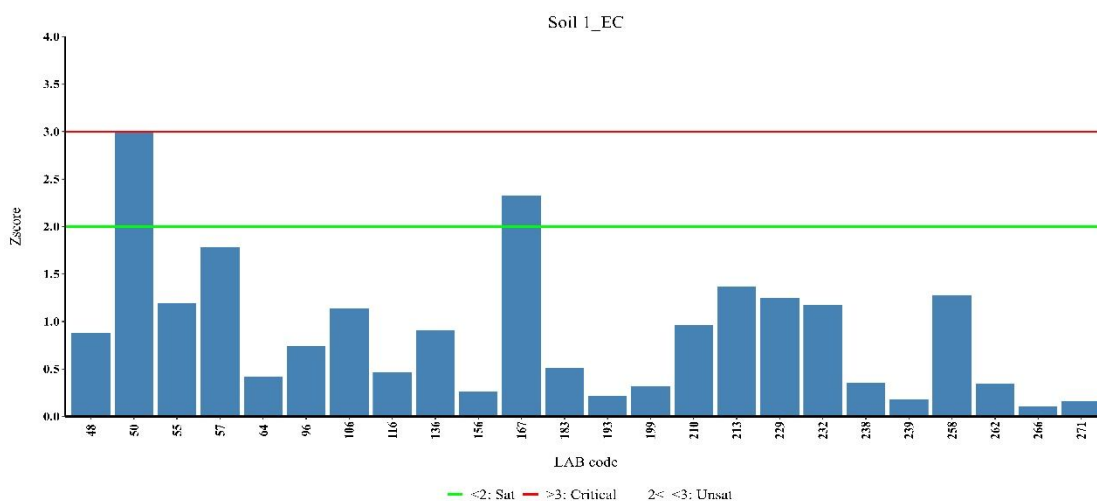
شکل 103. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 5، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



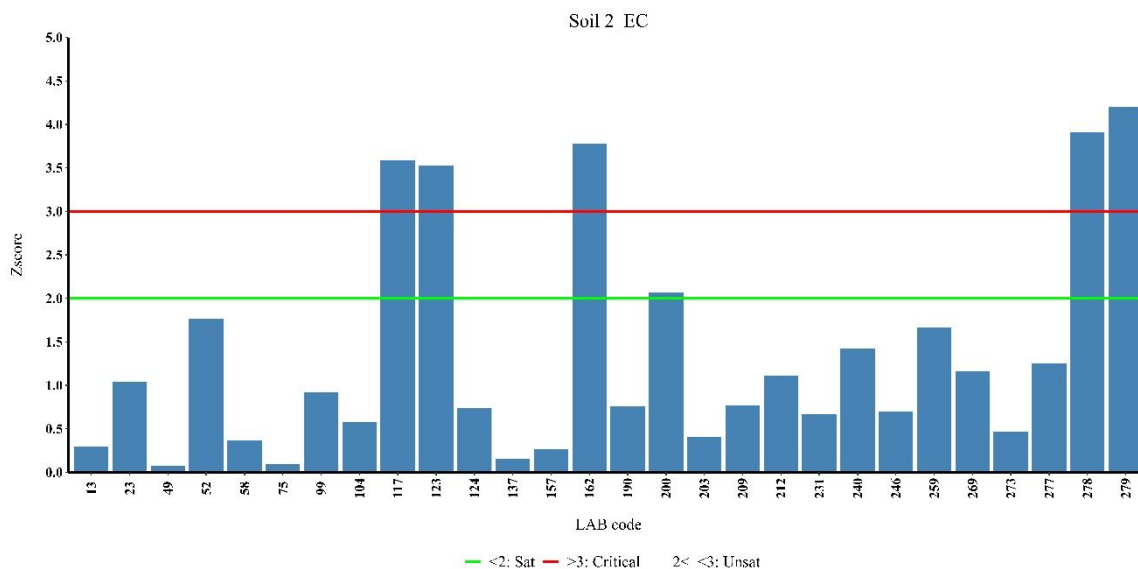
شکل 104. مقادیر Z SCORE برای PH خاک 6، اندازه‌گیری شده در گل اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

EC خاک‌ها

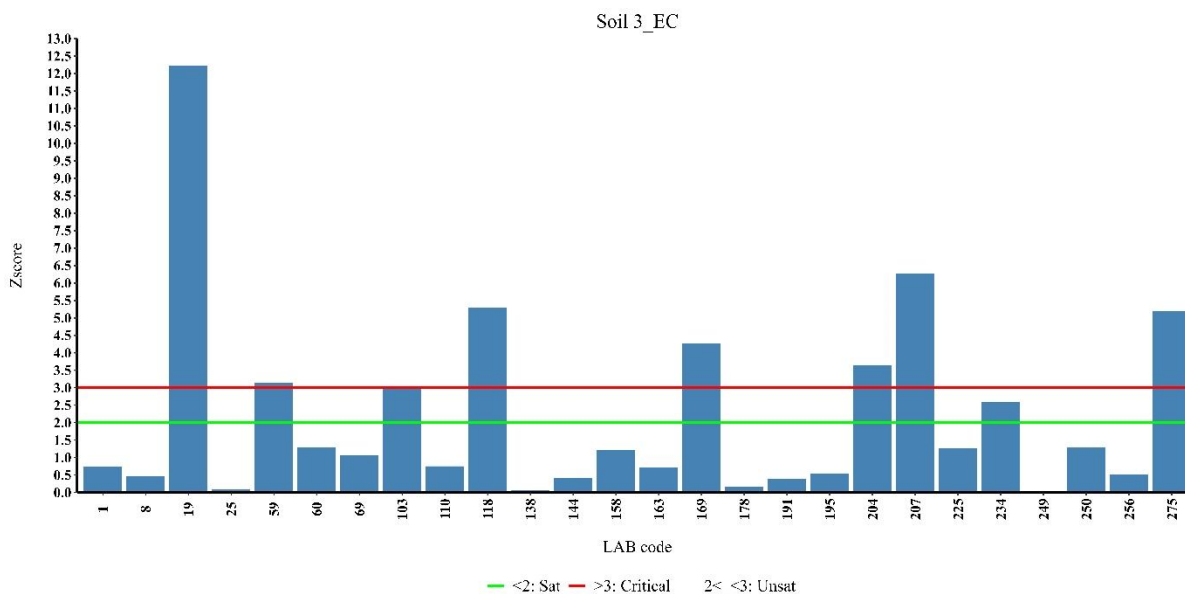
شکل‌های 105 تا 110، نشان دهنده مقادیر z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه را برای پارامتر EC می‌باشند.



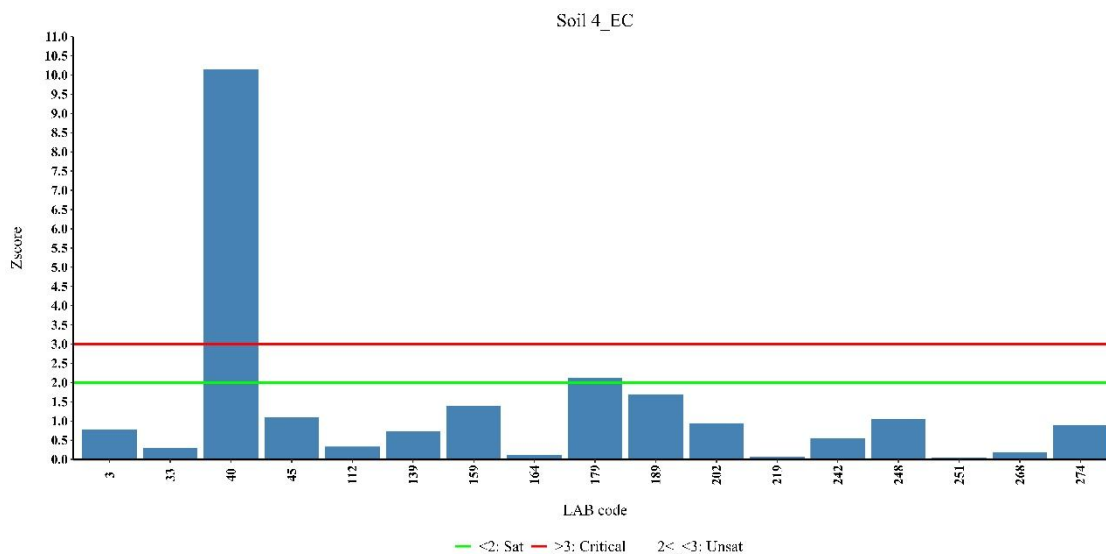
شکل 105. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



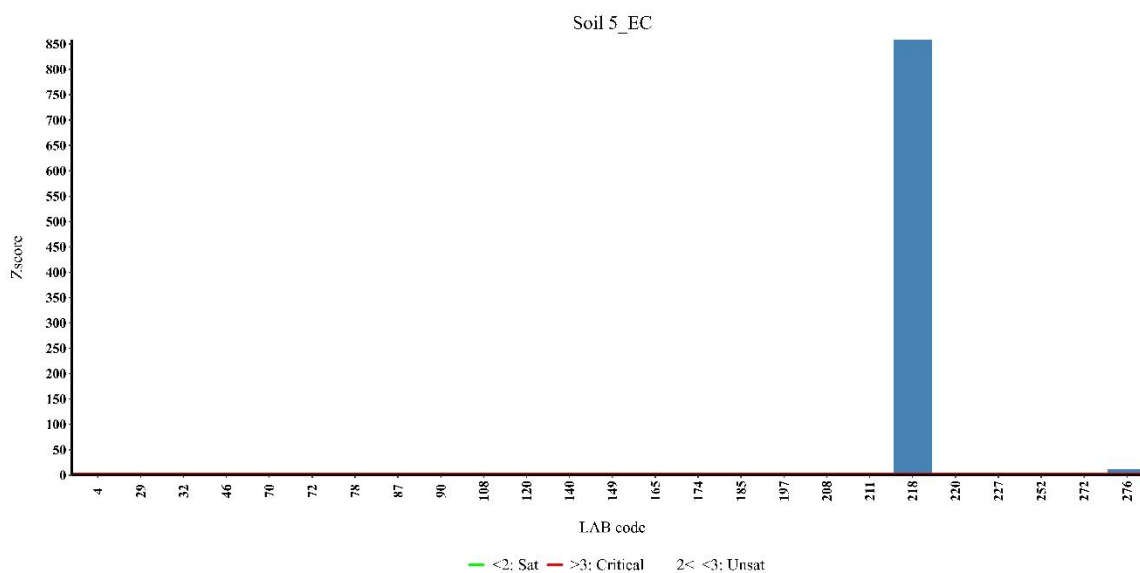
شکل 106. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



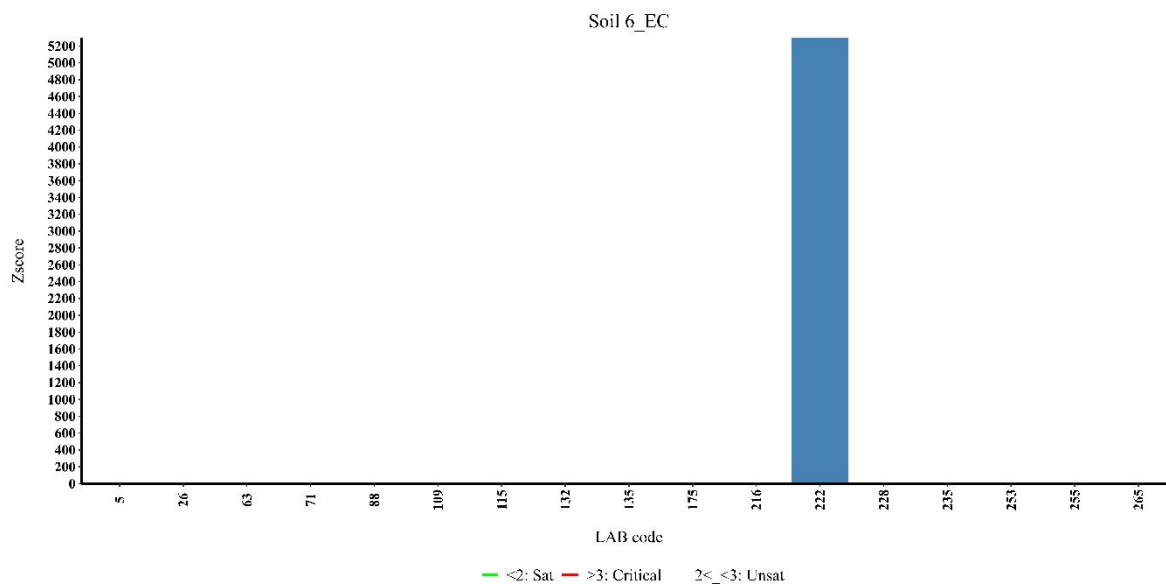
شکل 107. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 108. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



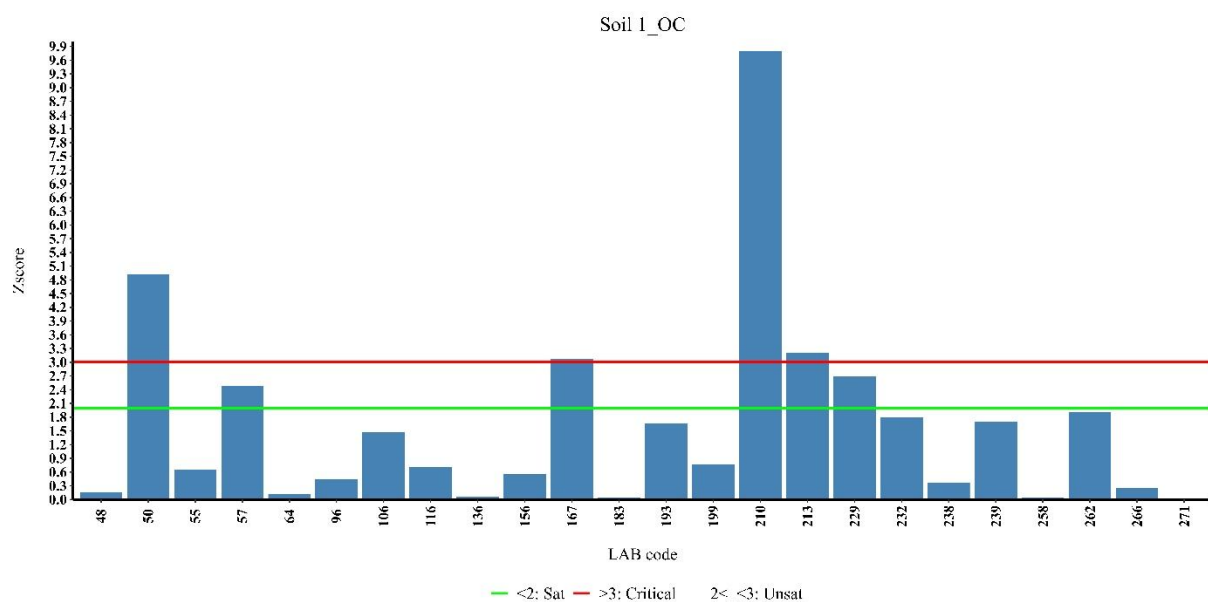
شکل 109. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



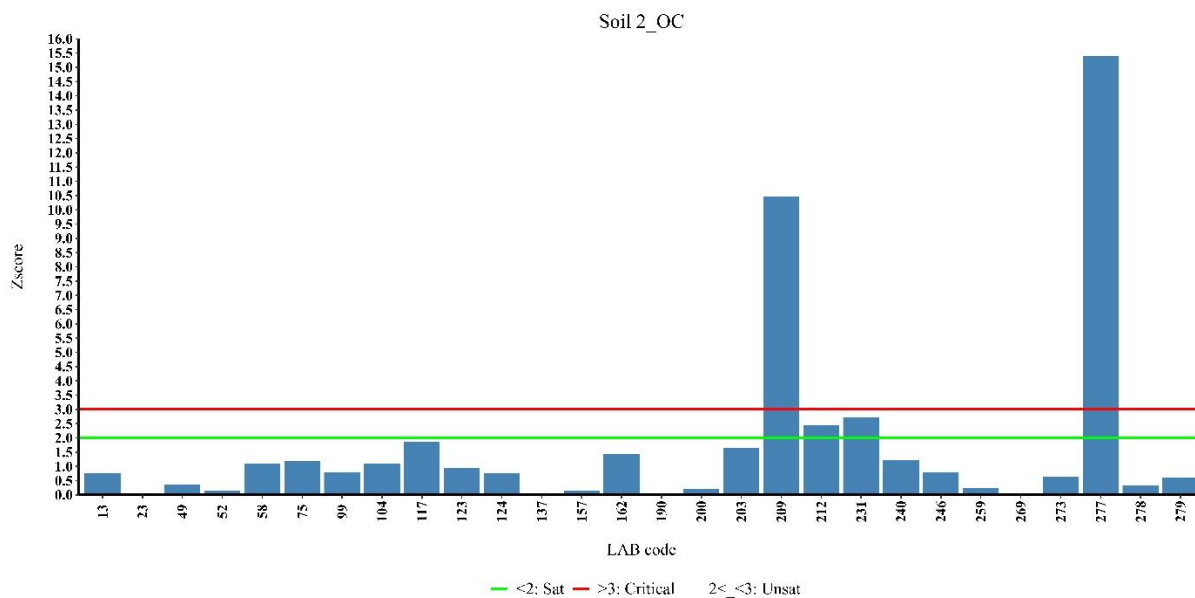
شکل 110. مقادیر Z SCORE برای EC خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

کربن آلی خاک‌ها

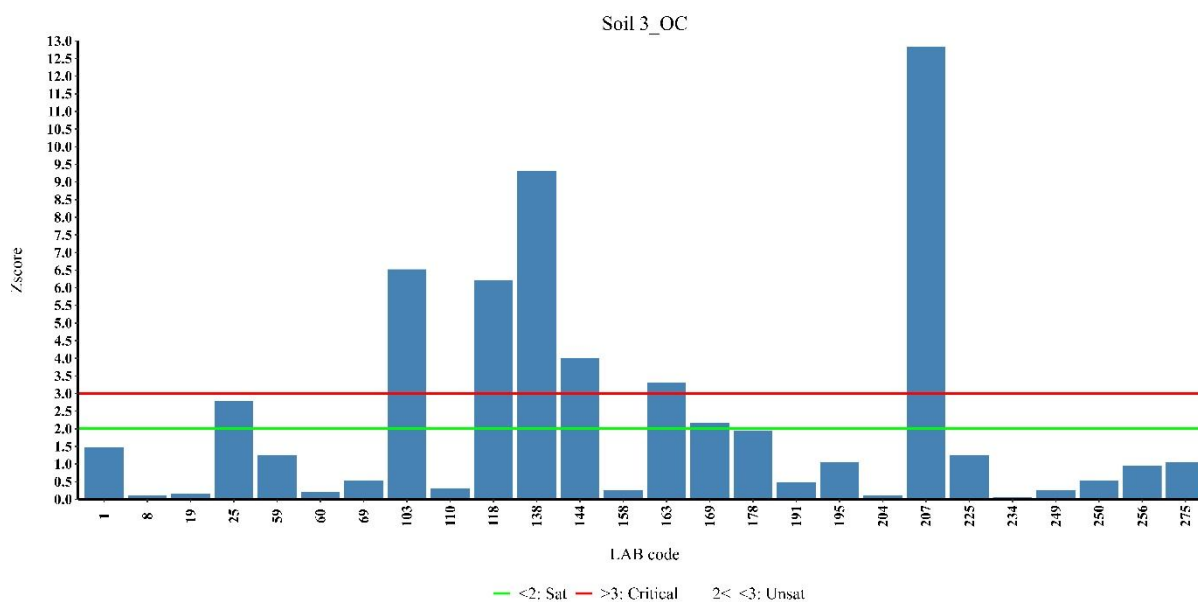
شکل‌های 111 تا 116، مقادیر z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه را برای ویژگی OC نشان می‌دهند.



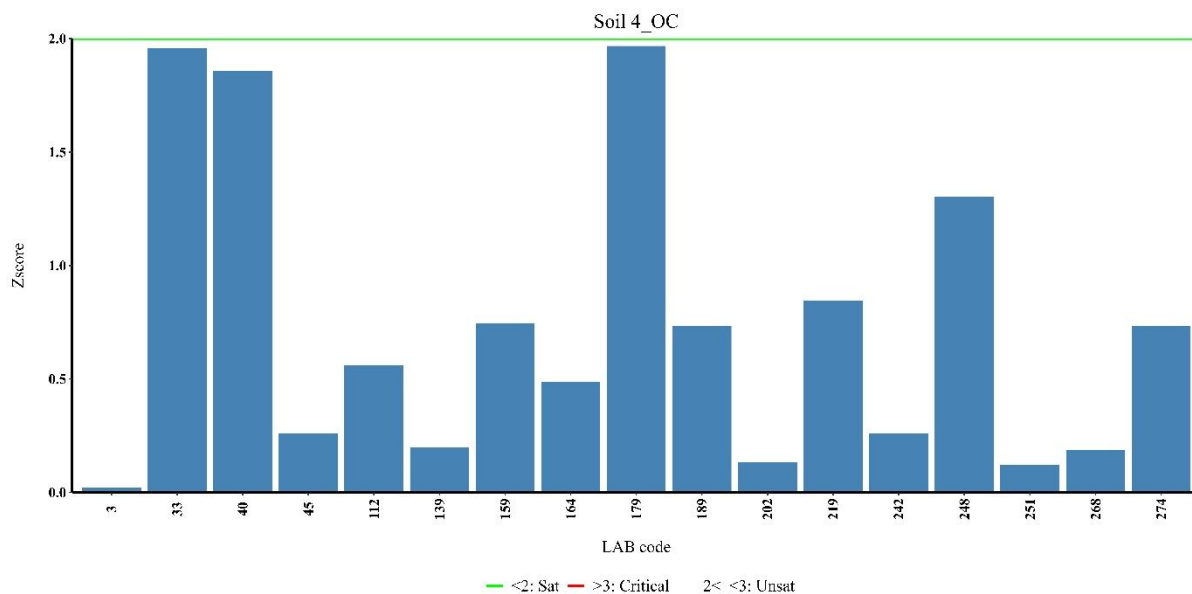
شکل 111. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



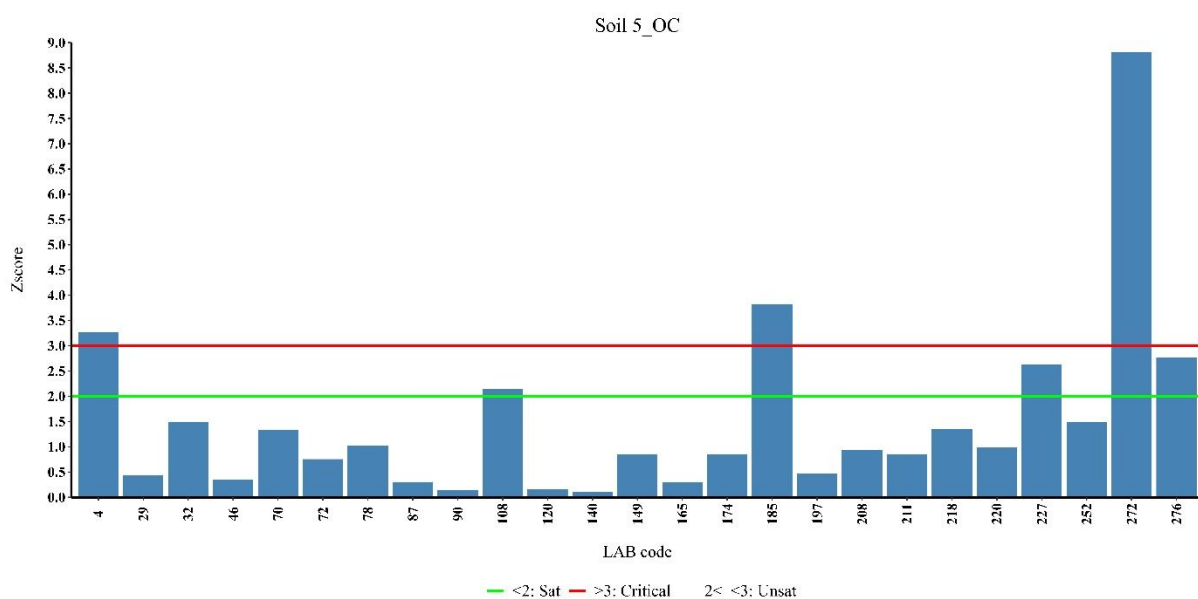
شکل 112. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



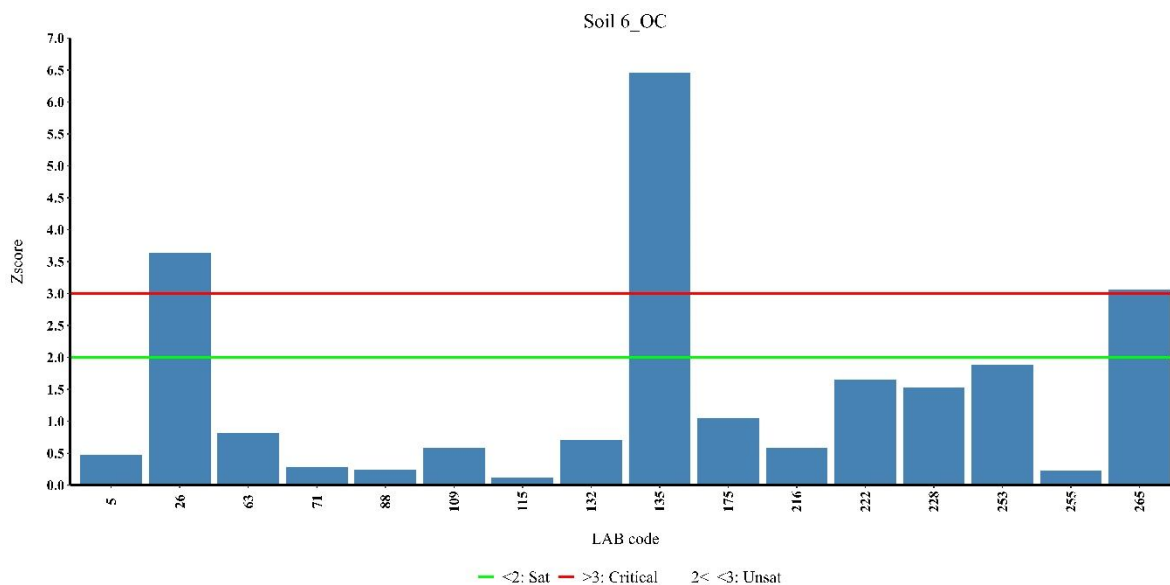
شکل 113. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 114. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



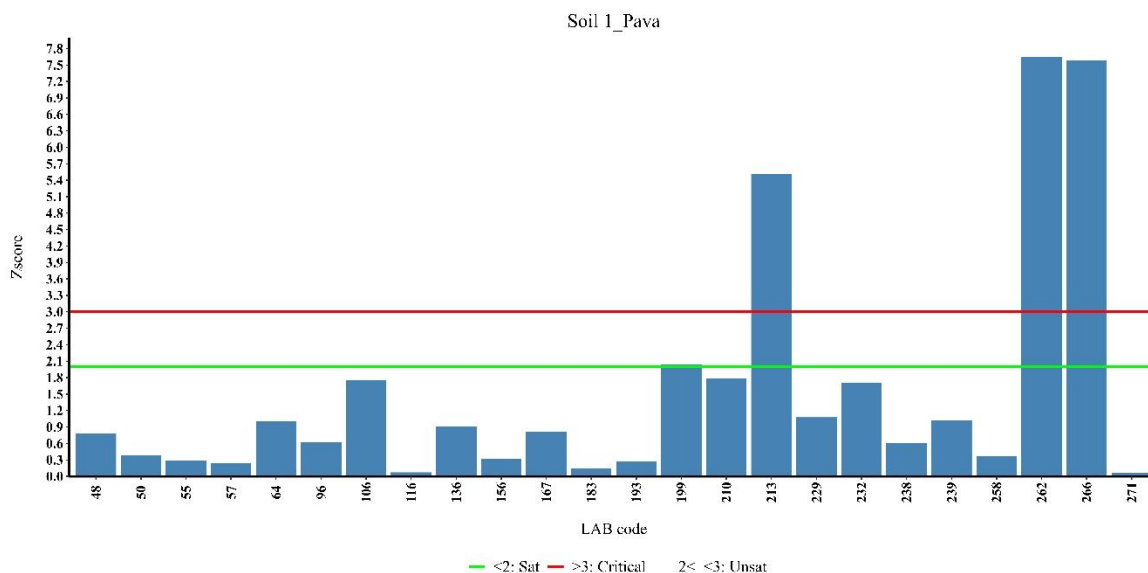
شکل 115. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



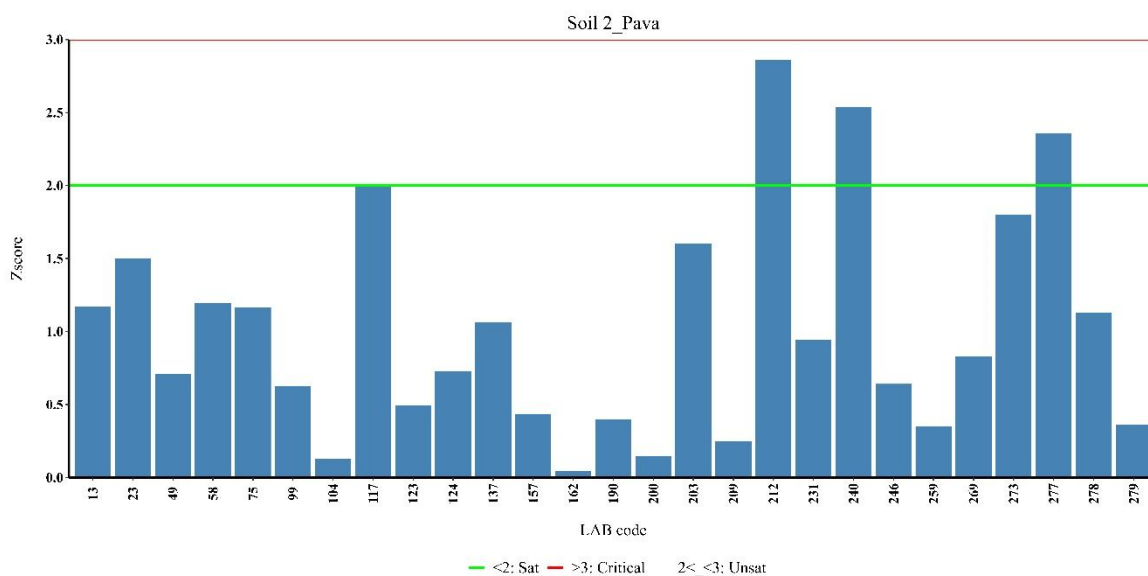
شکل 116. مقادیر Z SCORE برای کربن آلی خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش والکلی بلک. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

فسفر قابل جذب خاک‌ها

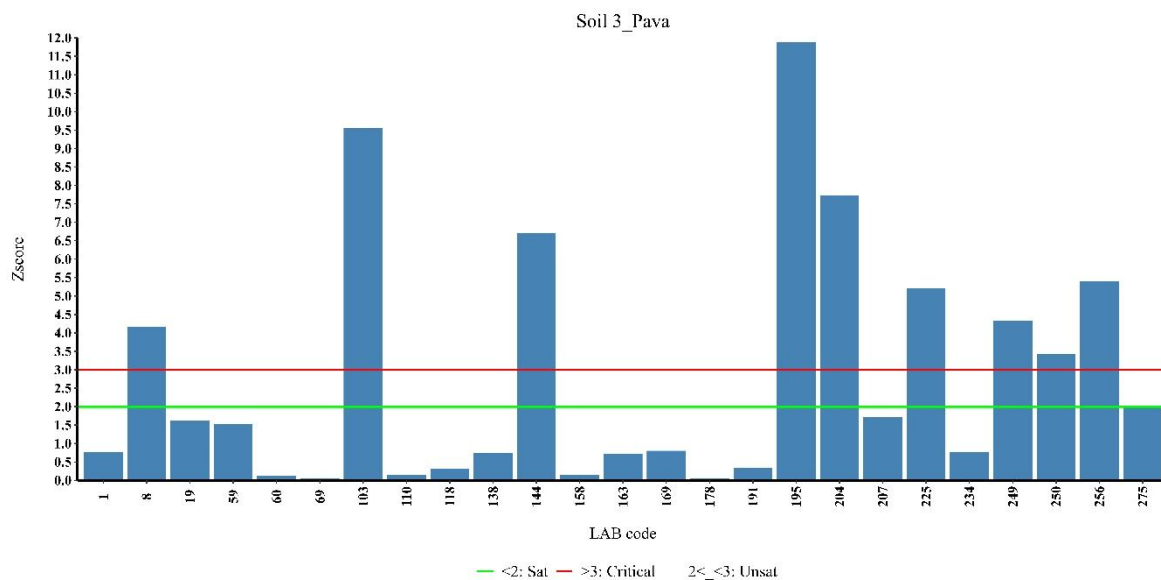
همانطور که در شکل‌های 117 تا 122، مشاهده می‌گردد مقادیر z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه برای پارامتر فسفر قابل جذب نشان داده شده است.



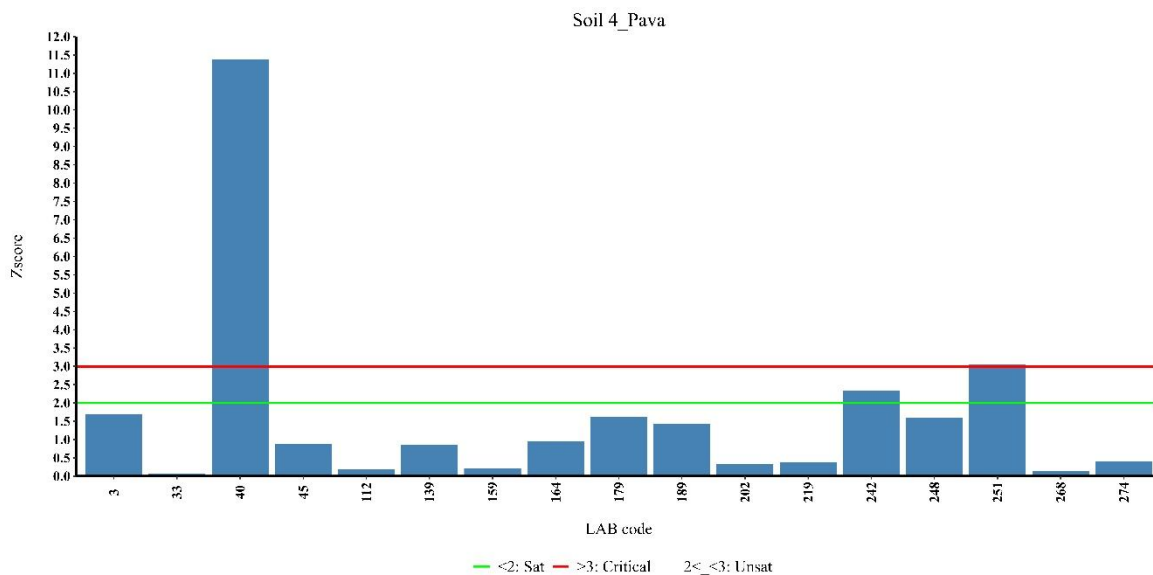
شکل 117. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



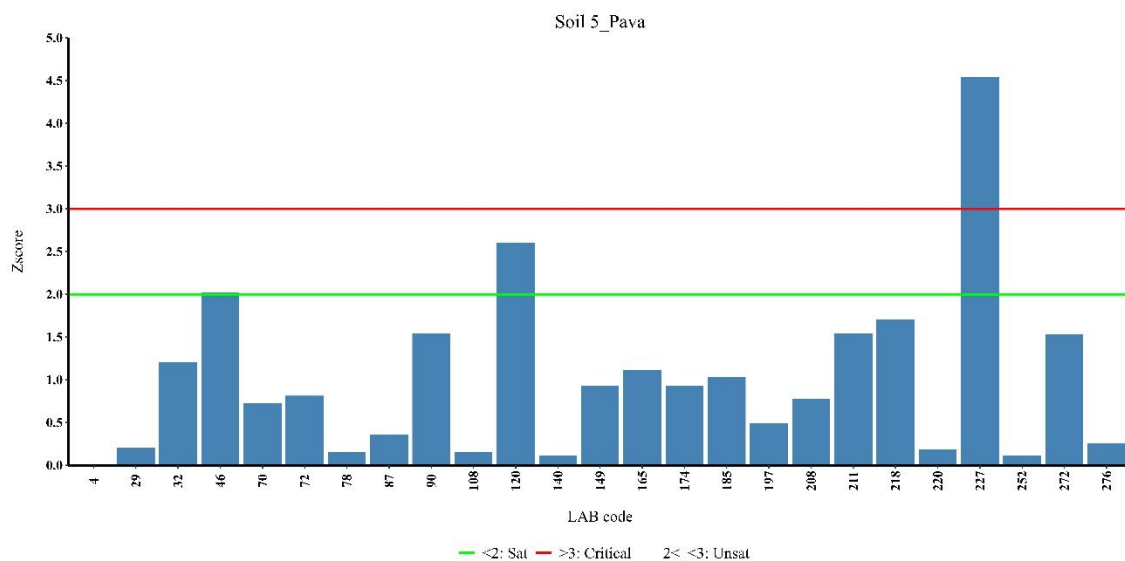
شکل 118. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



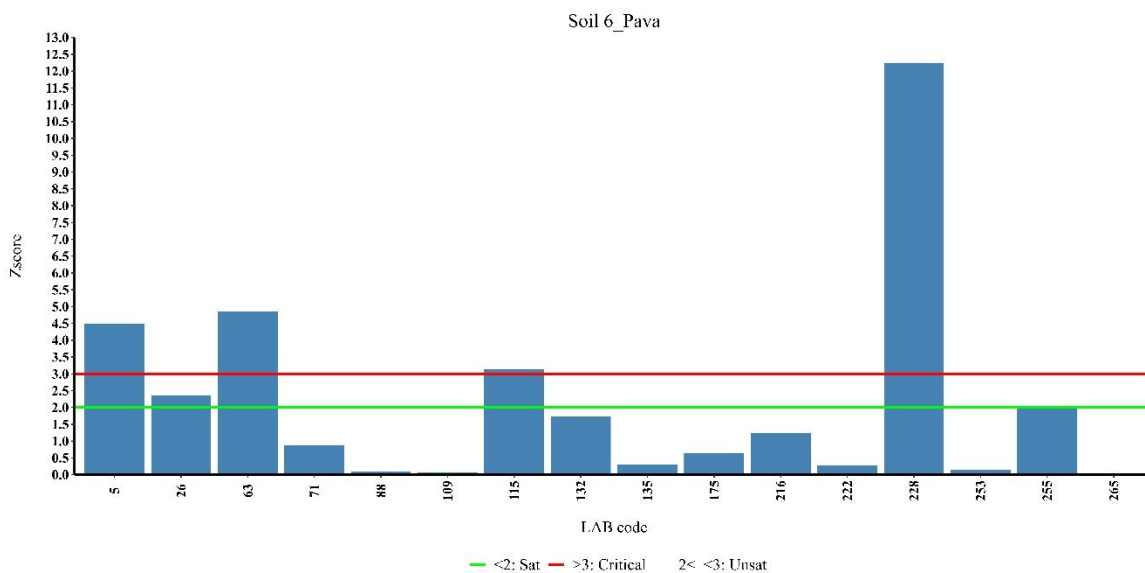
شکل 119. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 120. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



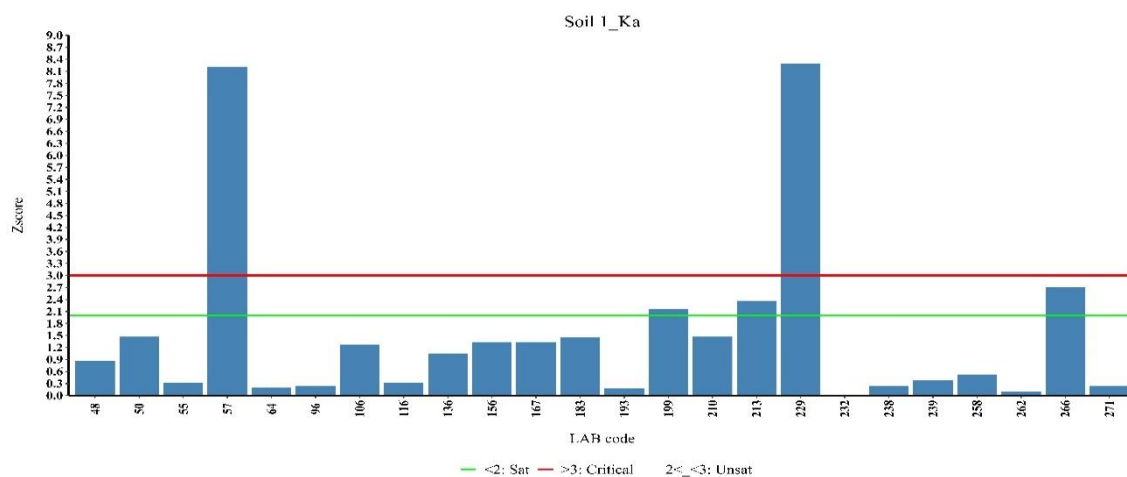
شکل 121. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



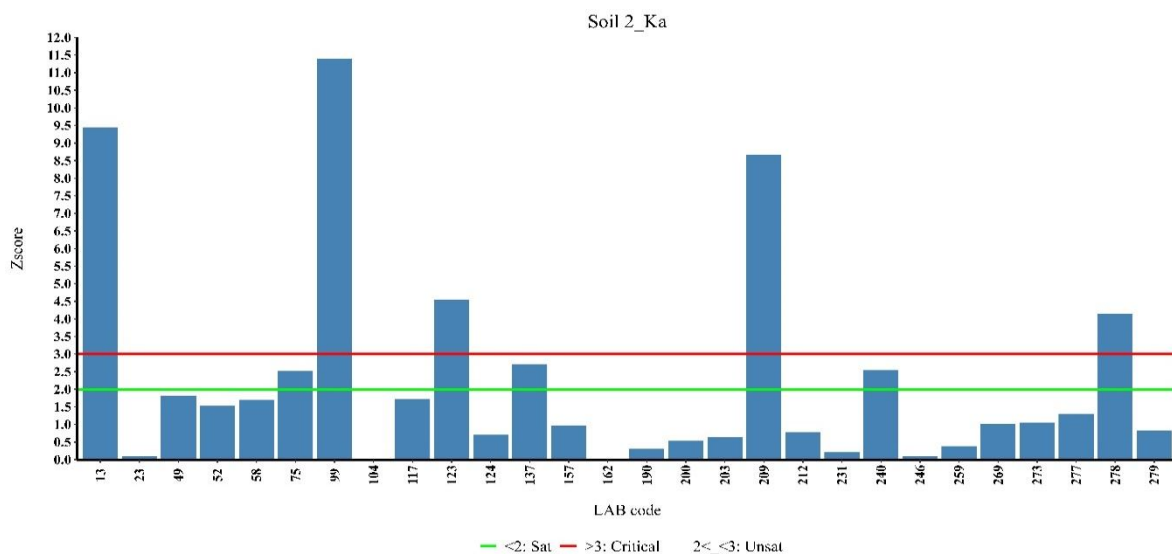
شکل 122. مقادیر Z SCORE برای فسفر قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش اولسن. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

پتاسیم قابل جذب خاک‌ها

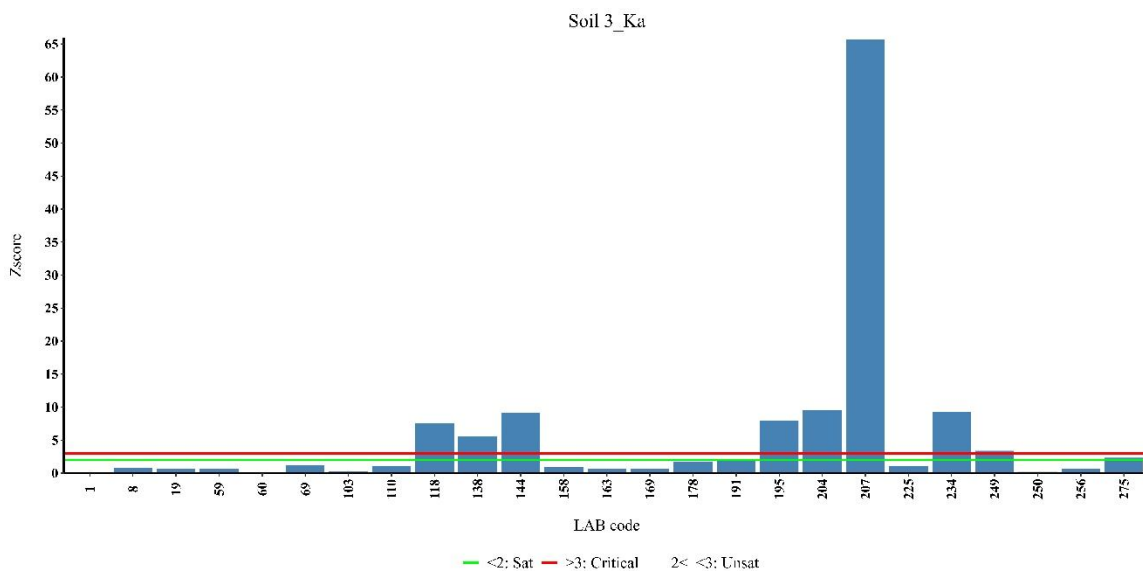
شکل‌های 123 تا 128، مقادیر z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه را برای پارامتر پتاسیم قابل جذب نشان می‌دهند.



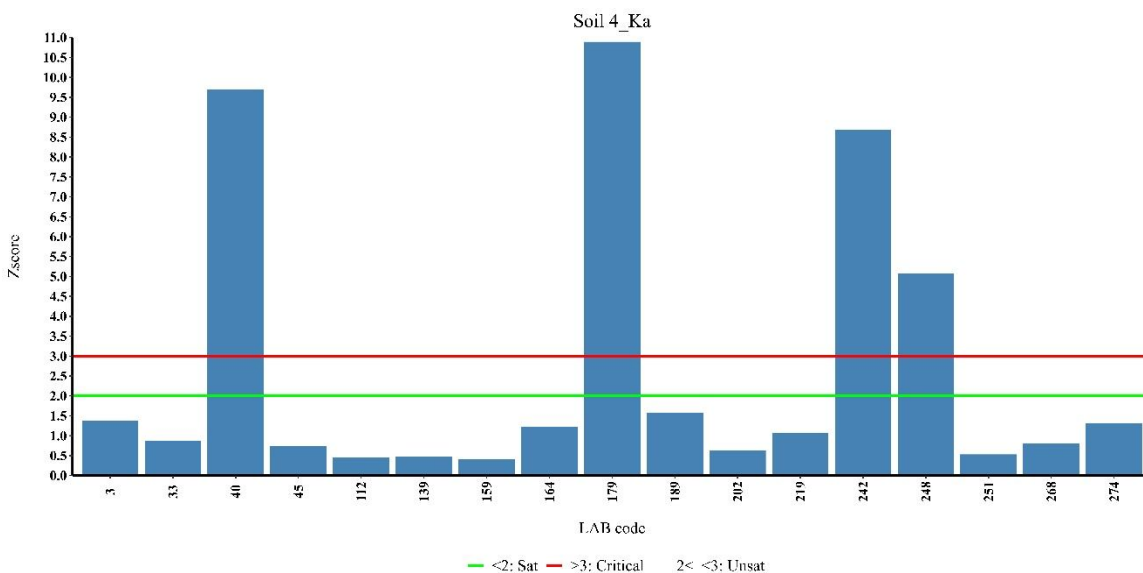
شکل 123. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



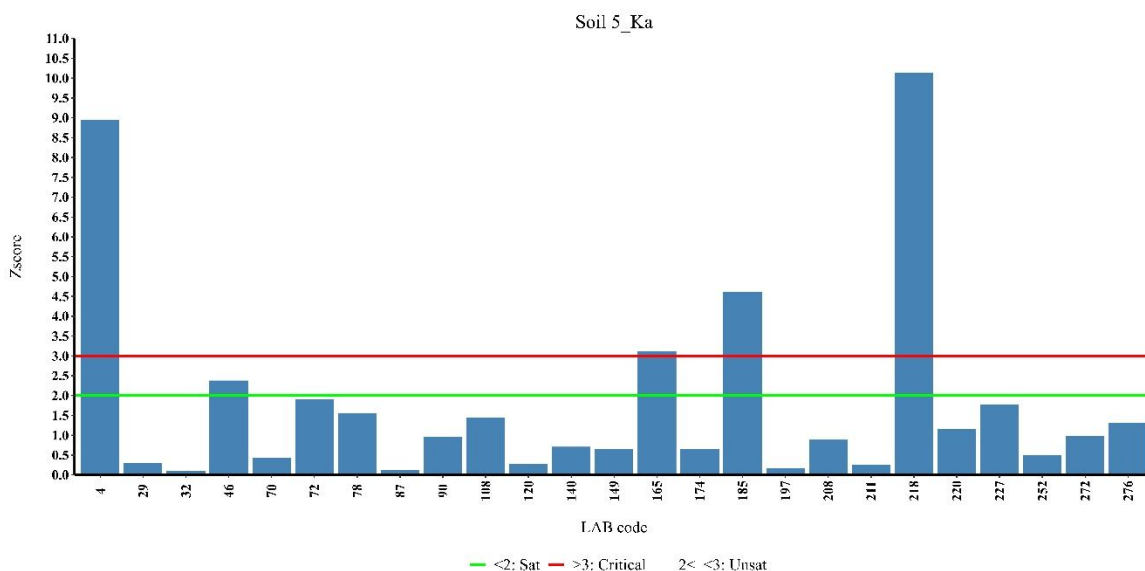
شکل 124. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



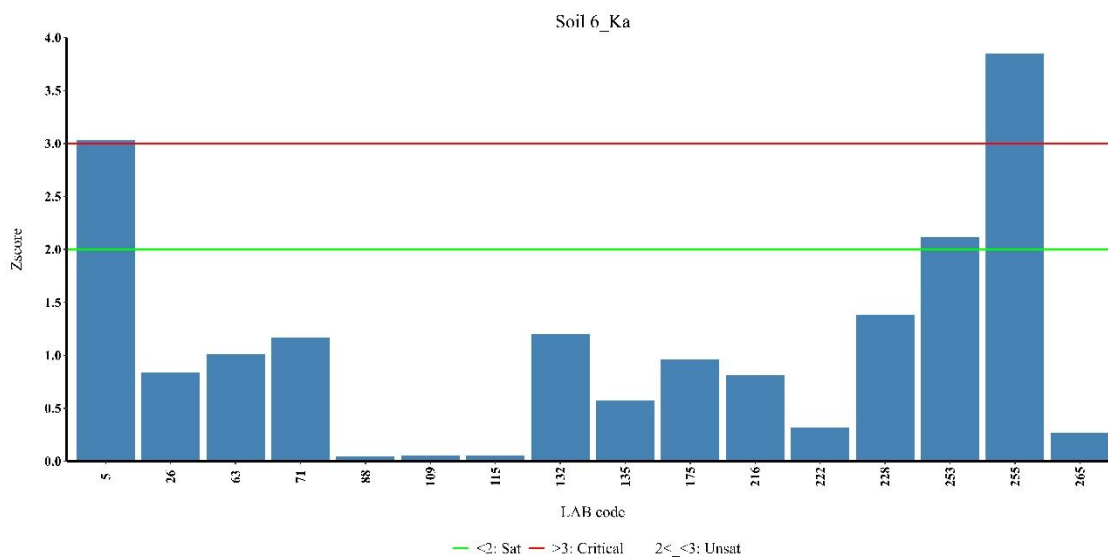
شکل 125. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 126. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



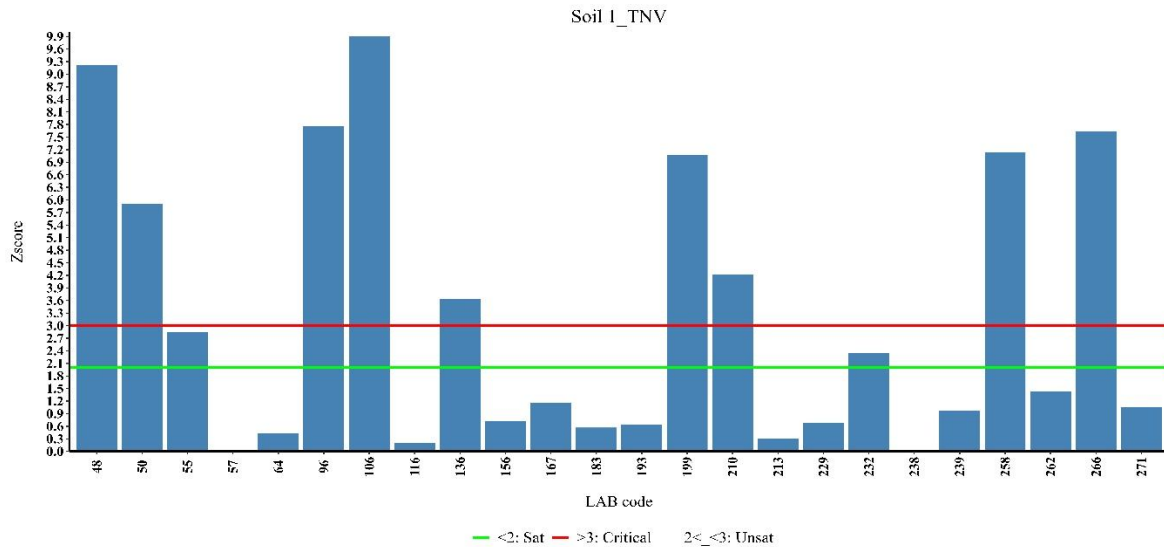
شکل 127. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



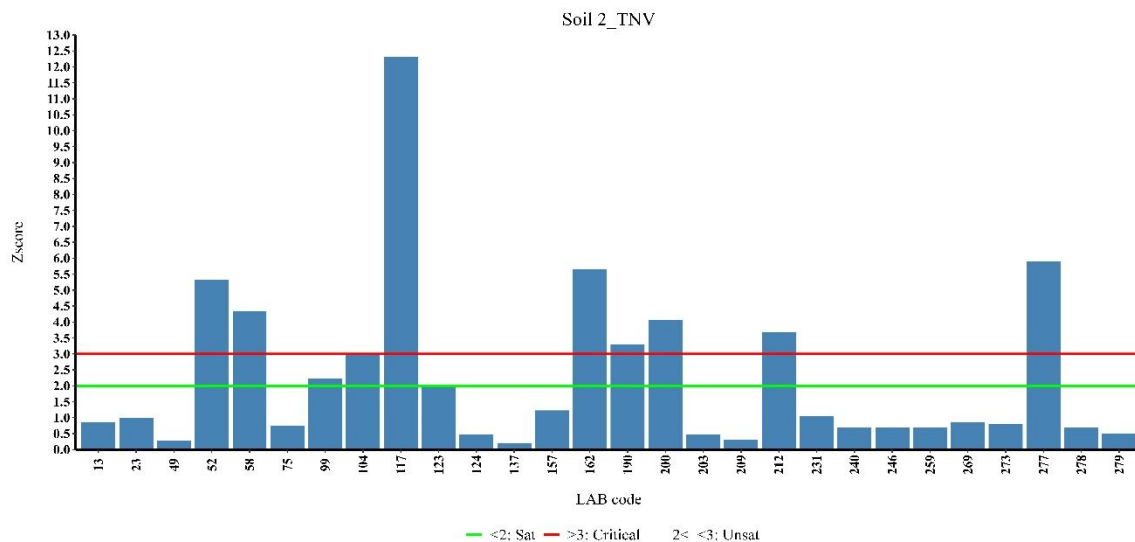
شکل 128. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش استات آمونیوم یک مولار. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

آهک خاک‌ها

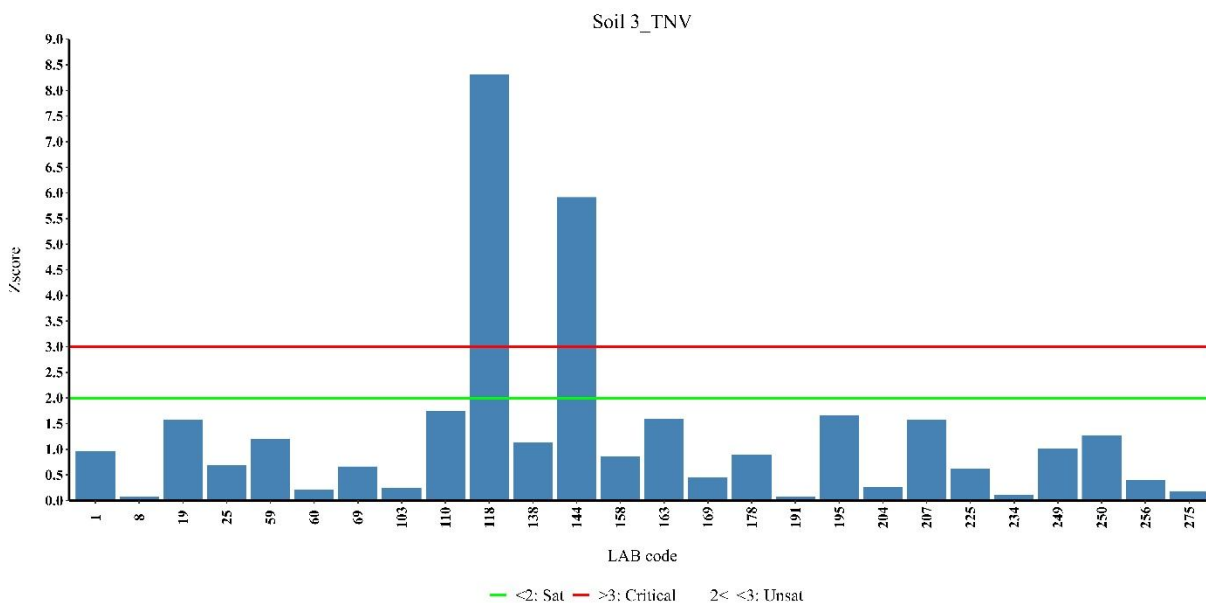
شکل‌های 129 تا 134، مقادیر z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه را برای ویژگی TNV نشان می‌دهند.



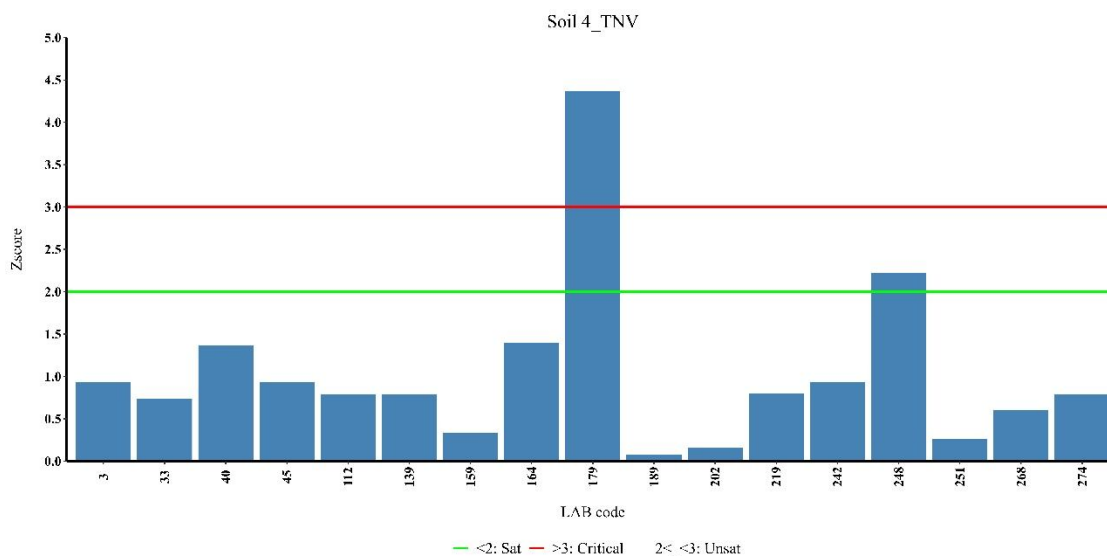
شکل 129. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



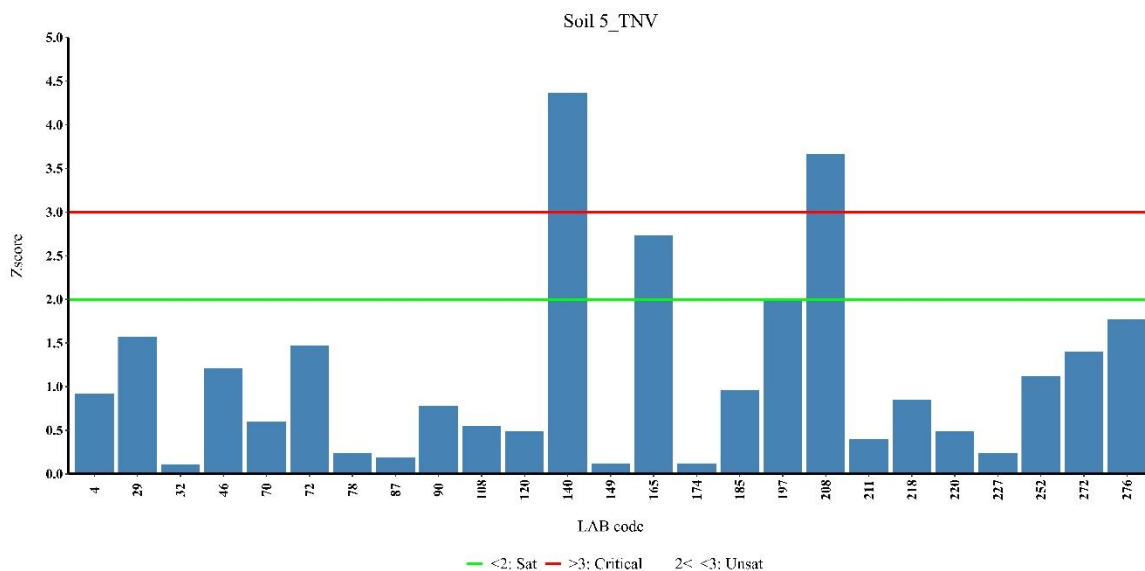
شکل 130. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



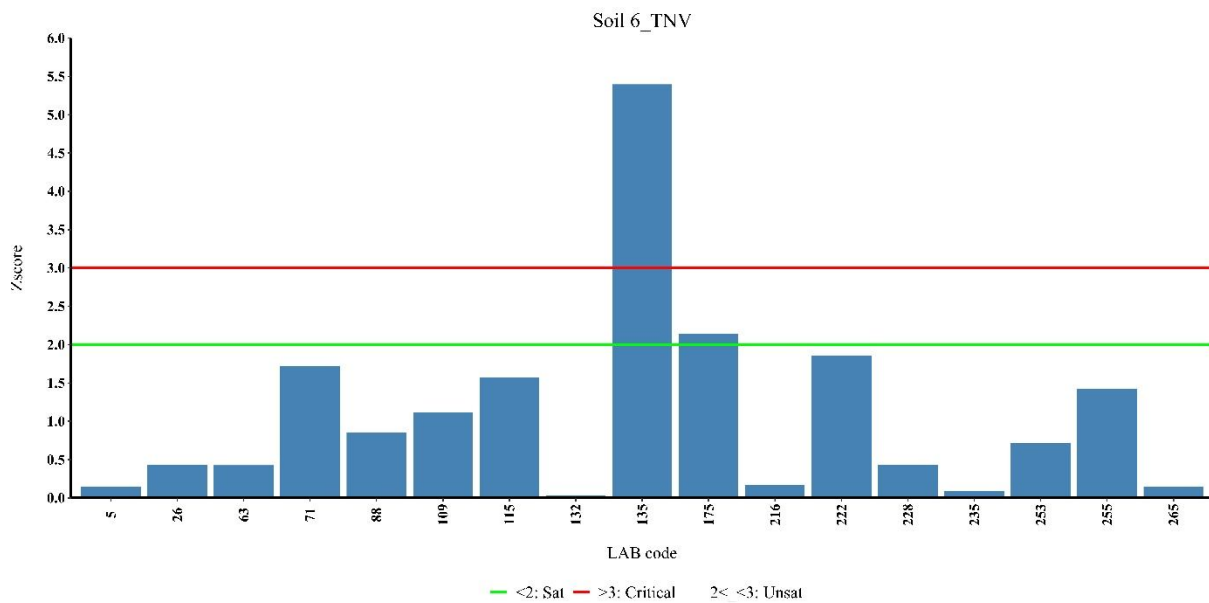
شکل 131. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 132. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



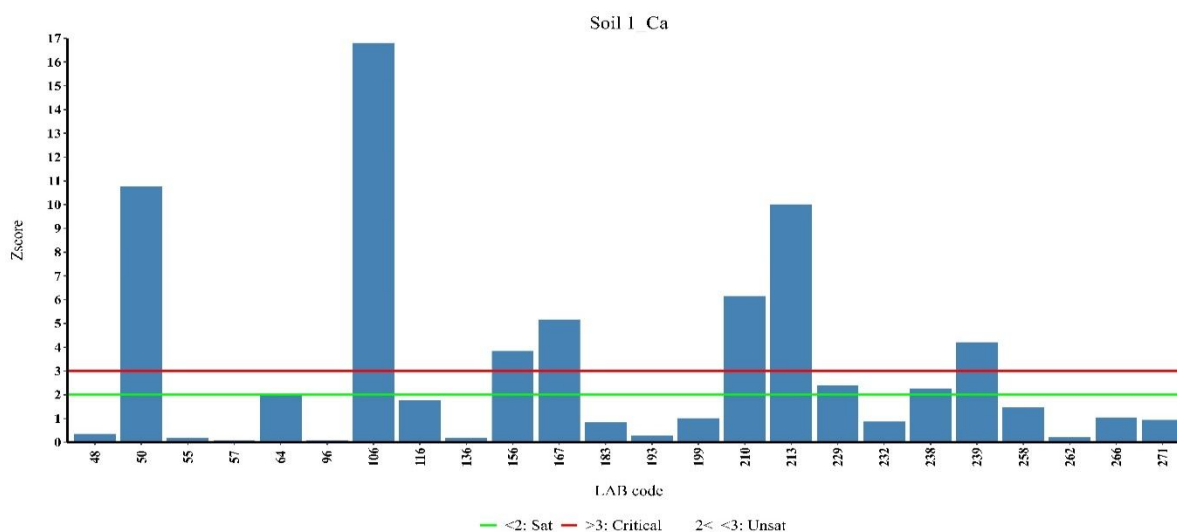
شکل 133. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



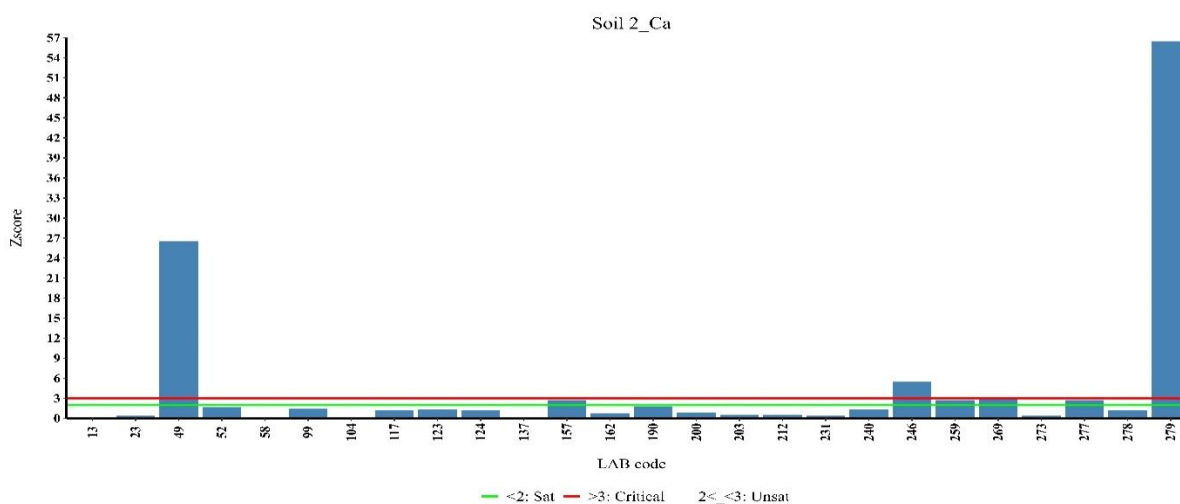
شکل 134. مقادیر Z SCORE برای آهک خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش تیتراسیون با اسید. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

کلسیم محلول خاک‌ها

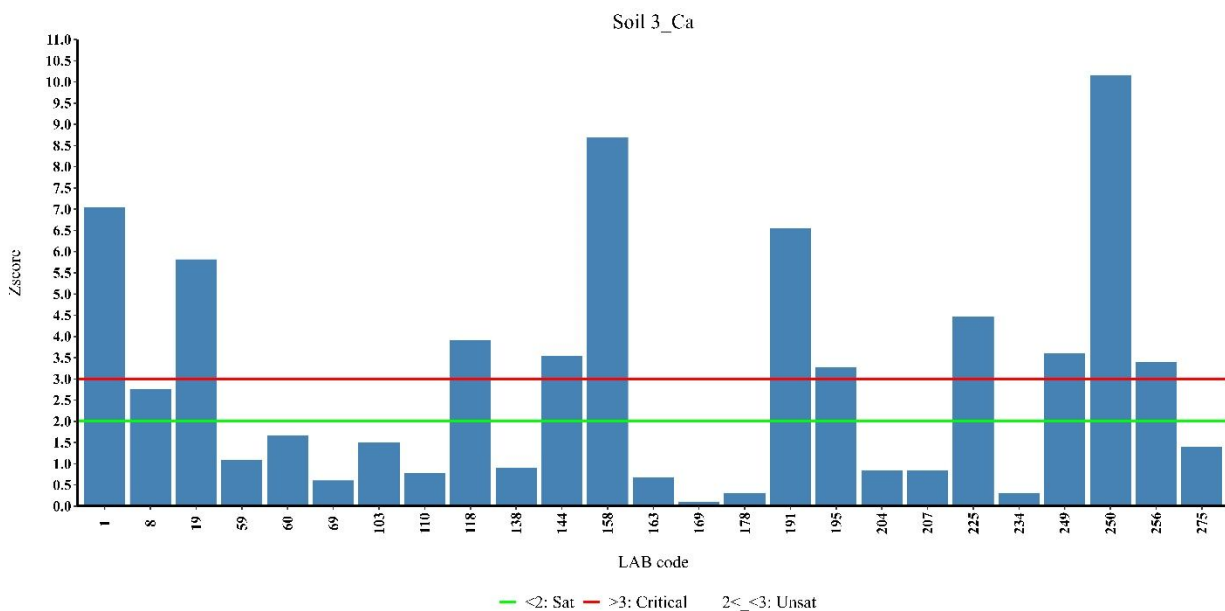
در شکل‌های 135 تا 140، می‌توان مقادیر Z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه را برای پارامتر کلسیم محلول مشاهده کرد.



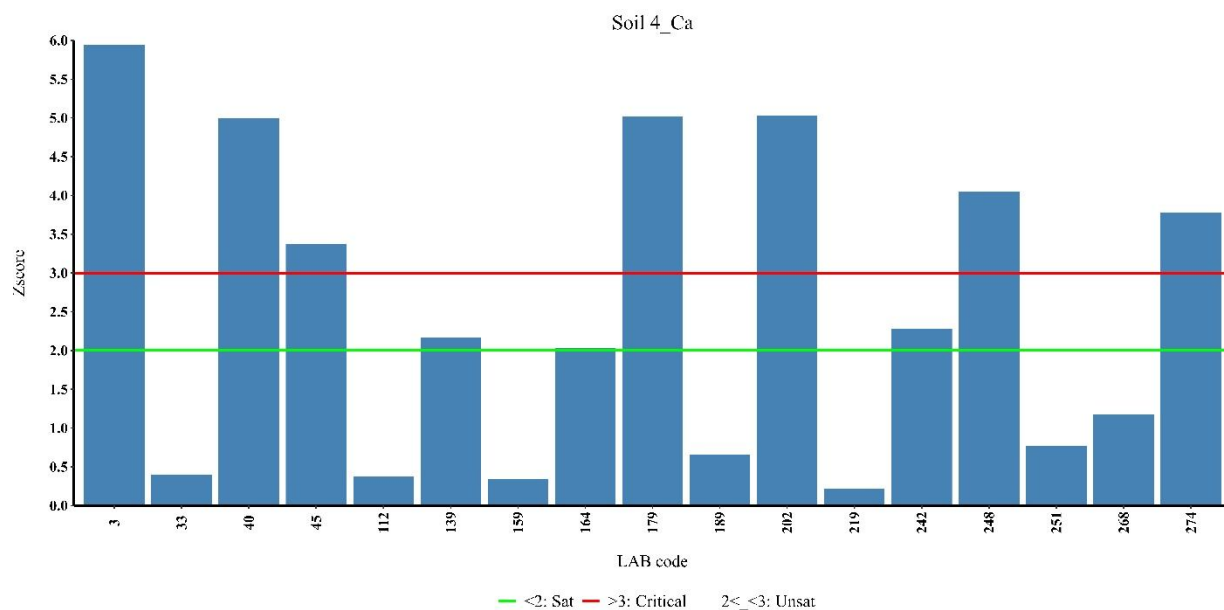
شکل 135. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



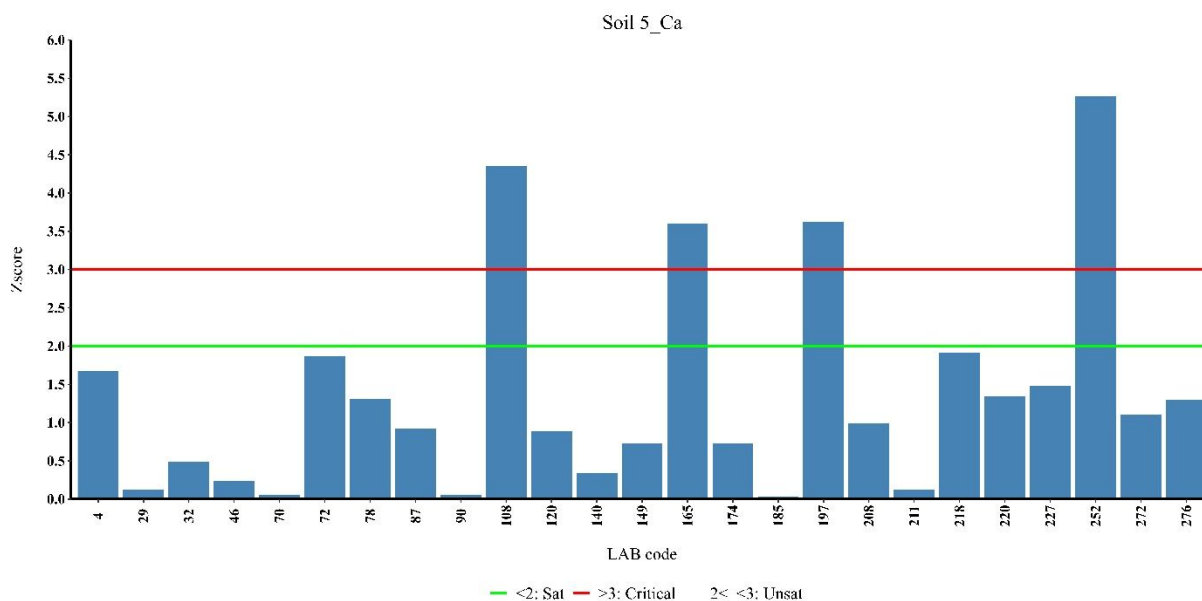
شکل 136. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



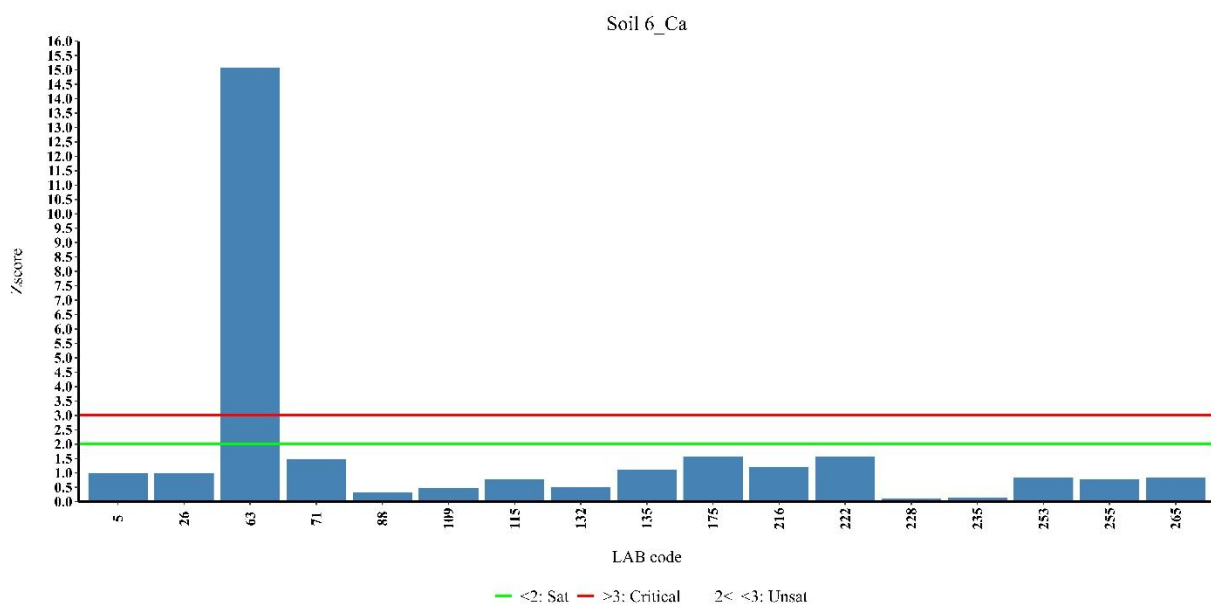
شکل 137. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 138. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



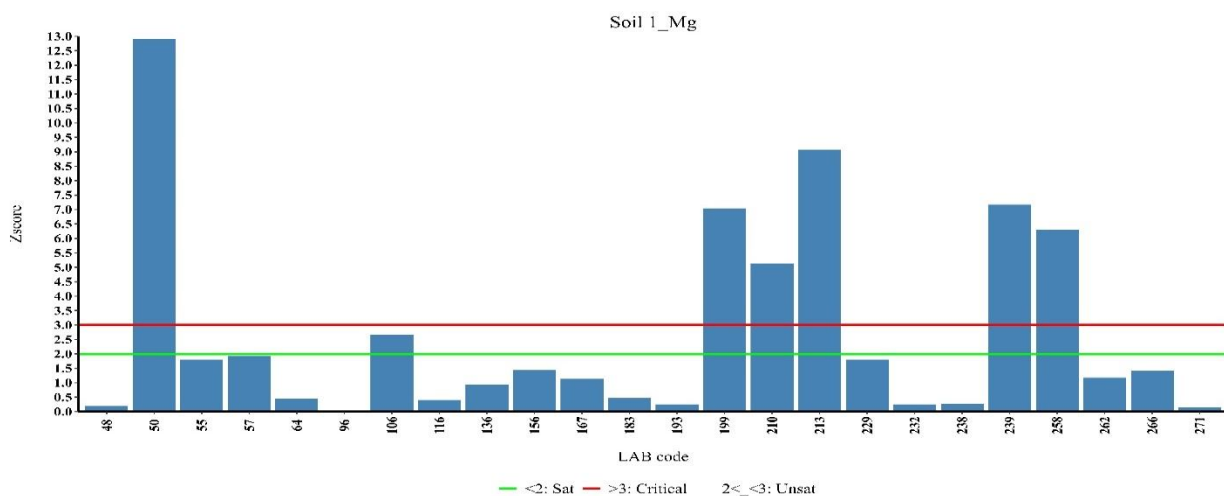
شکل 139. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



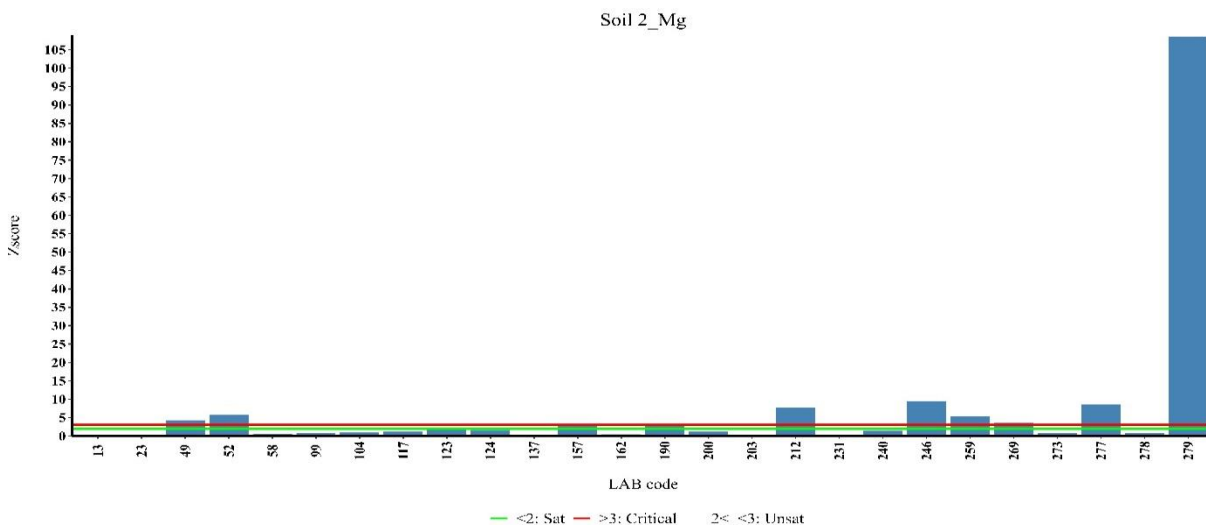
شکل 140. مقادیر Z SCORE برای کلسیم محلول خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

منیزیم محلول خاک‌ها

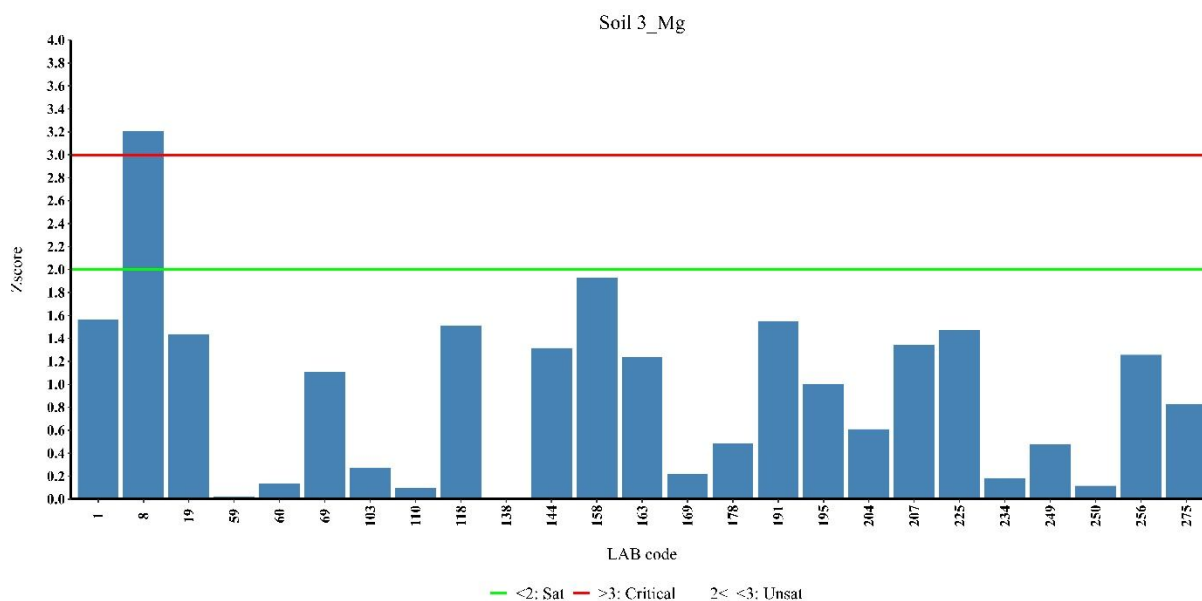
در شکل‌های 141 تا 146، می‌توان مقادیر Z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه را برای پارامتر منیزیم محلول مشاهده کرد.



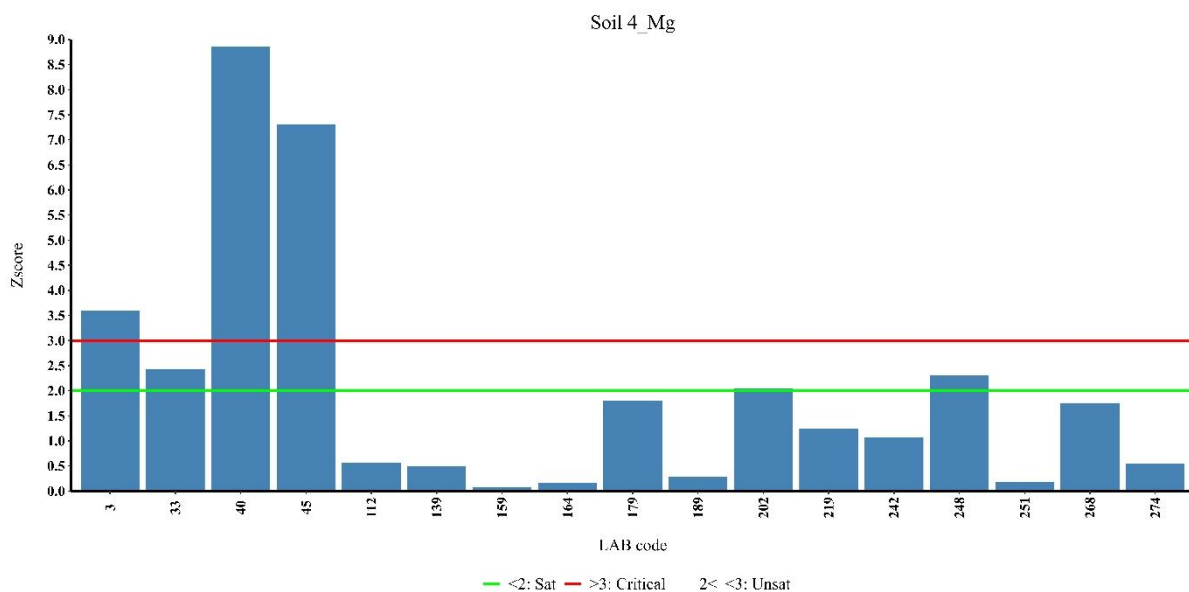
شکل 141. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



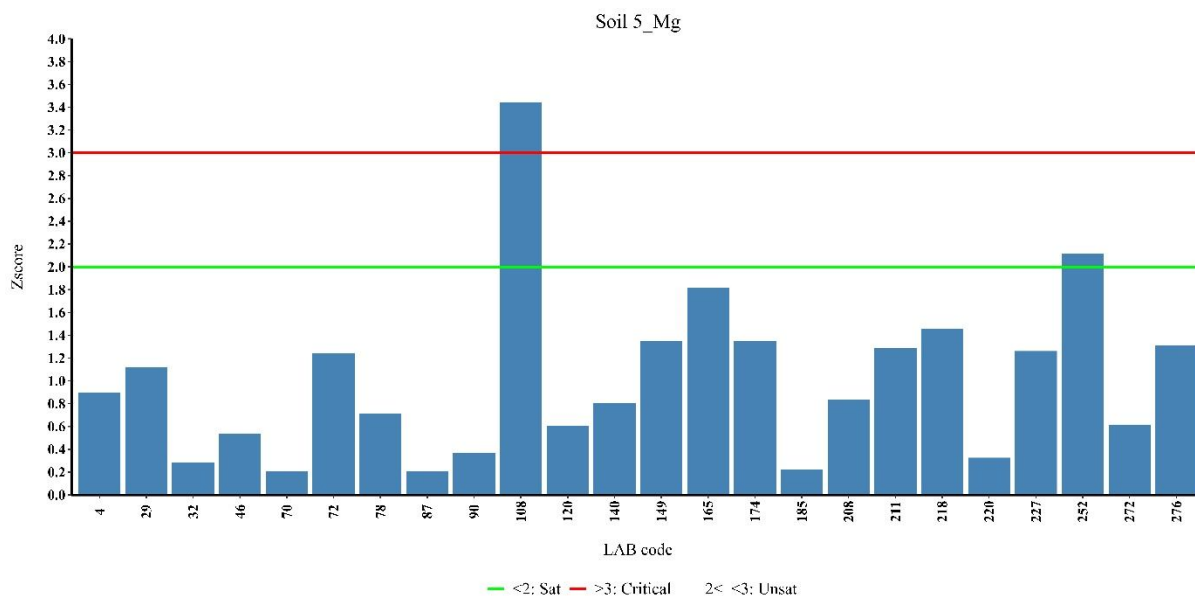
شکل 142. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



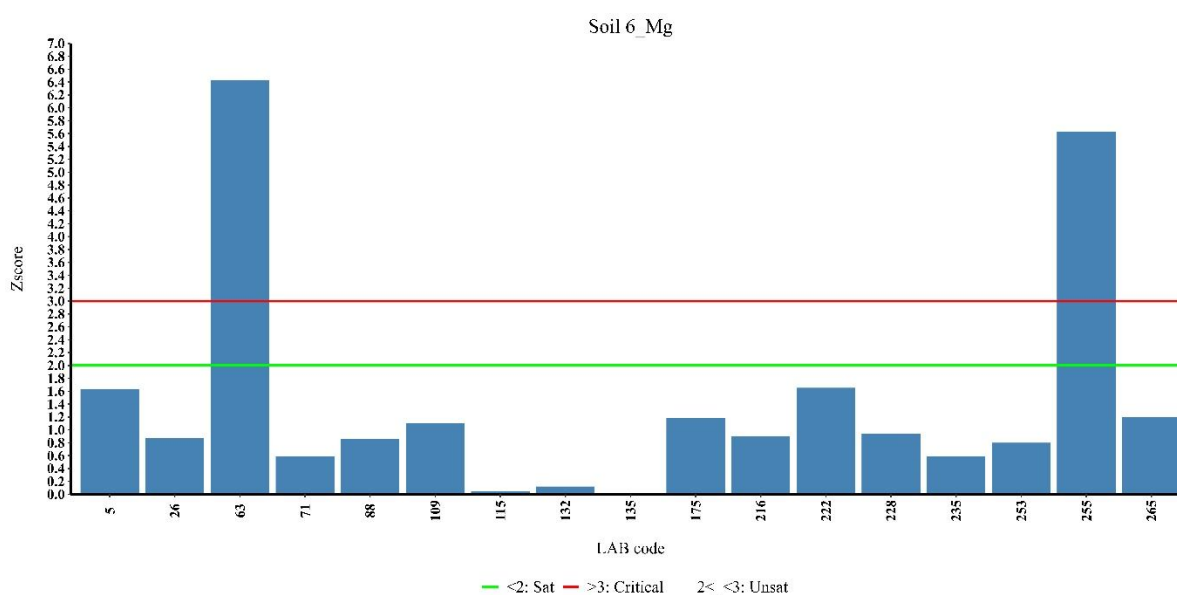
شکل 143. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 144. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



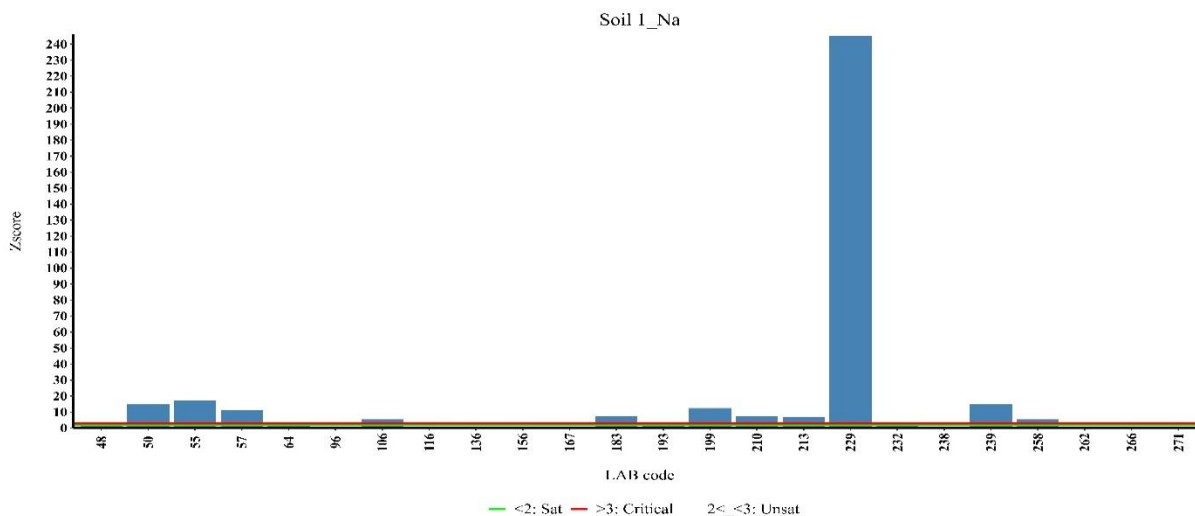
شکل 145. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



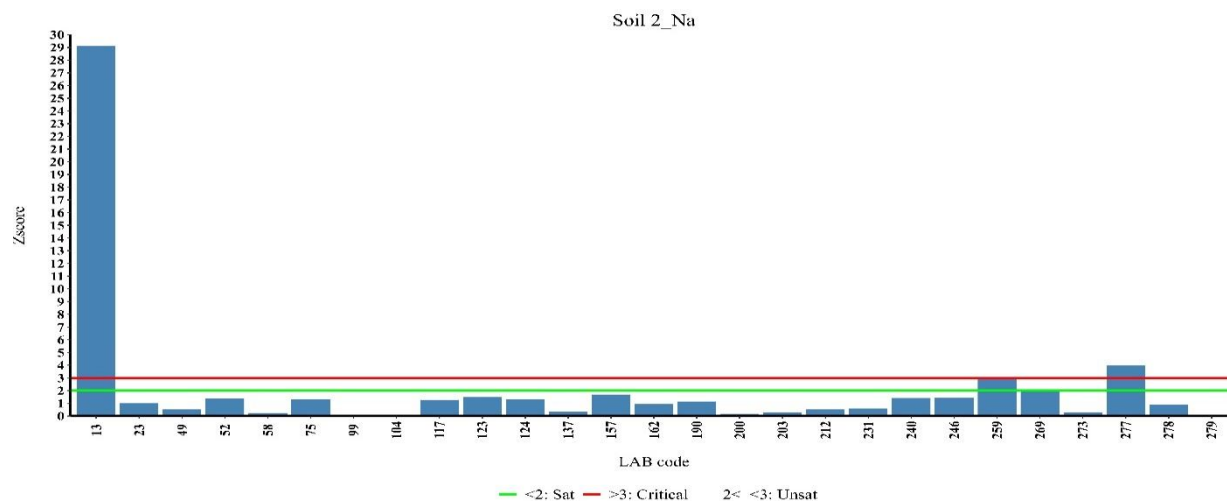
شکل 146. مقادیر Z SCORE برای منیزیم محلول خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

سدیم محلول خاک‌ها

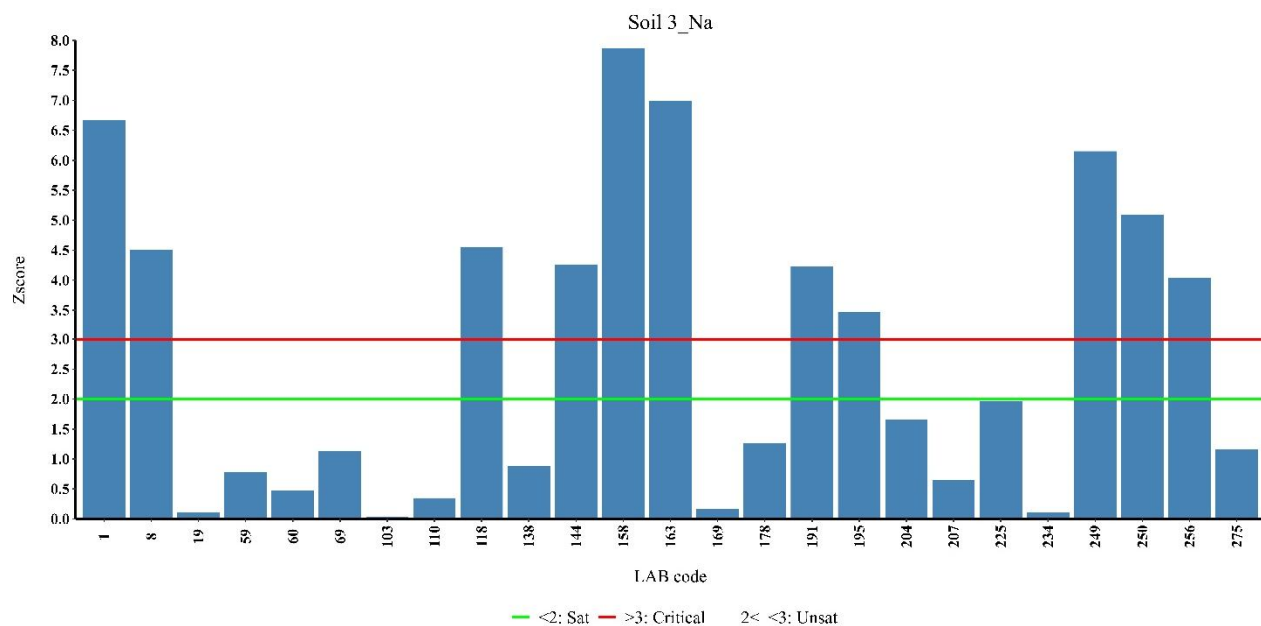
همانطور که در شکل‌های 147 تا 152، می‌توان مشاهده کرد، مقادیر z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه را برای پارامتر سدیم محلول نشان داده شده است.



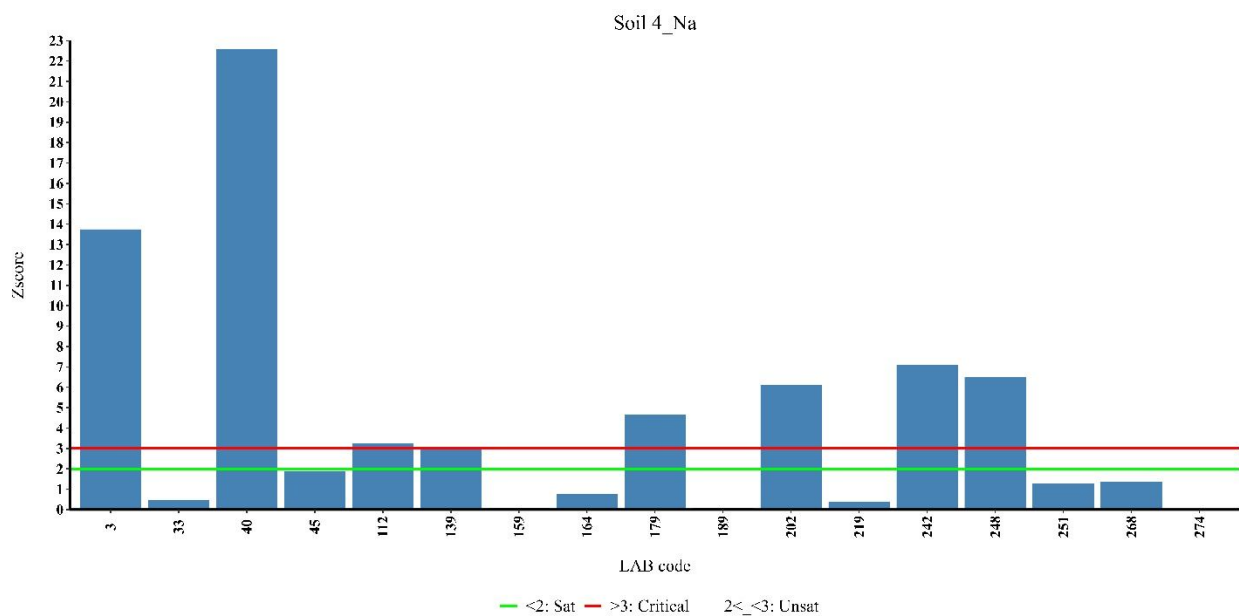
شکل 147. مقادیر Z SCORE برای سدیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



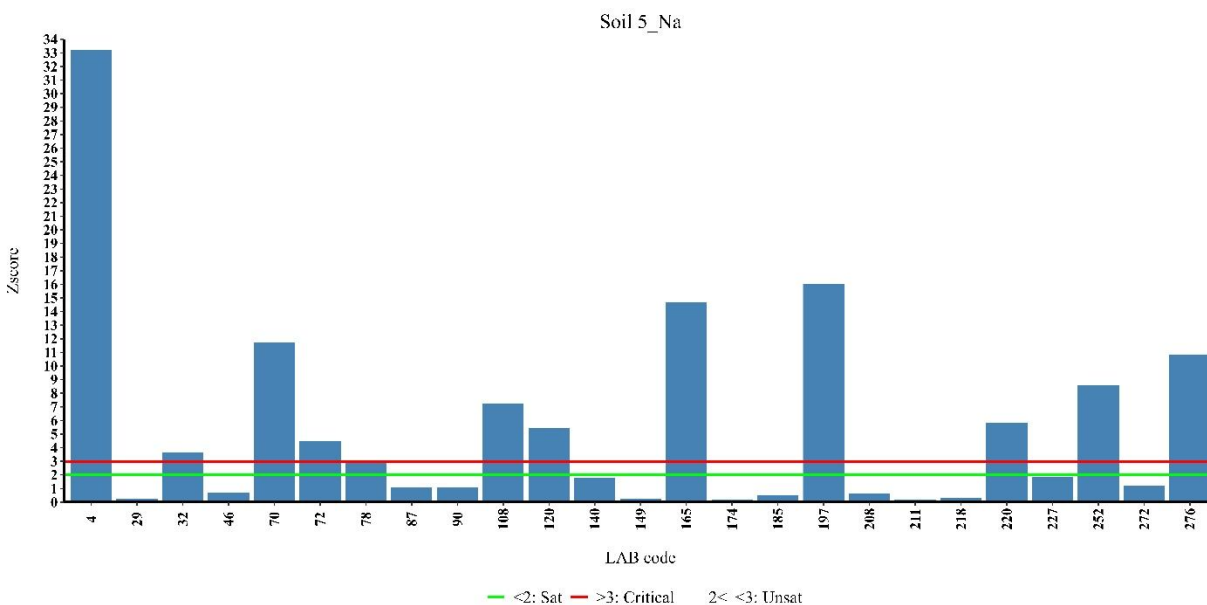
شکل 148. مقادیر Z SCORE برای سدیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



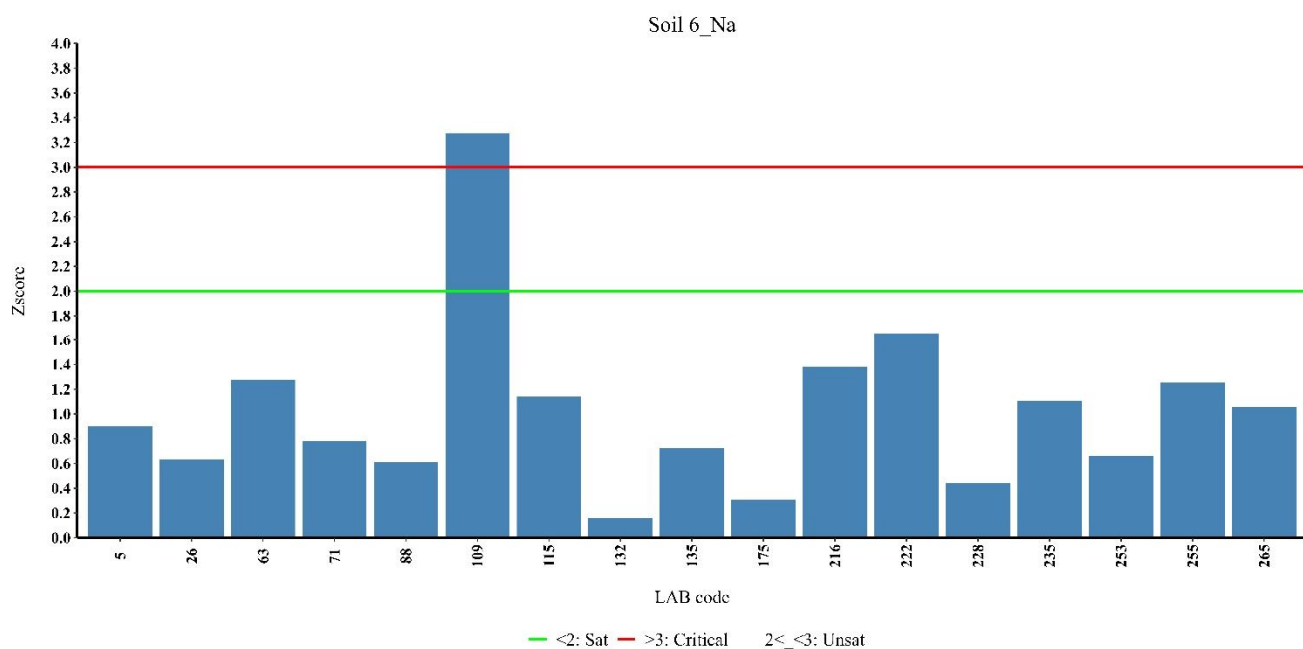
شکل 149. مقادیر Z SCORE برای سدیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 150. مقادیر Z SCORE برای سدیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



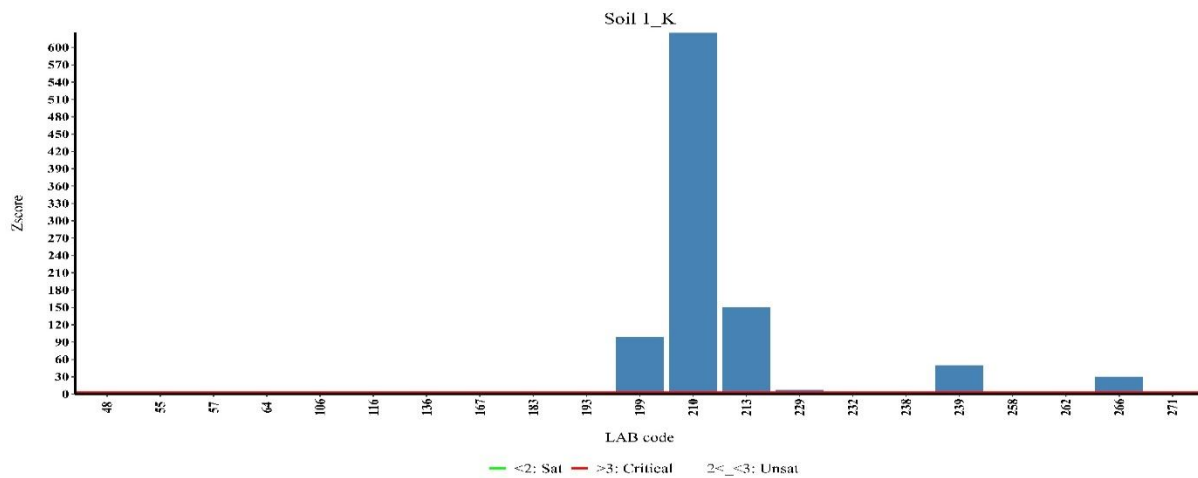
شکل 151. مقادیر Z SCORE برای سدیم محلول خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



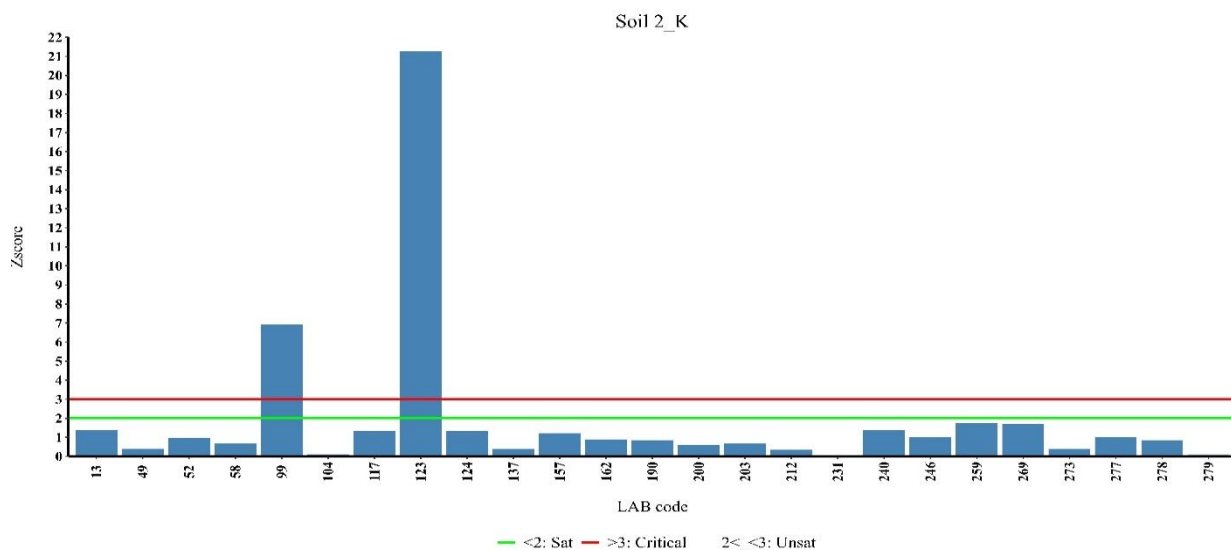
شکل 152. مقادیر Z SCORE برای سدیم محلول خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

پتاسیم محلول خاک‌ها

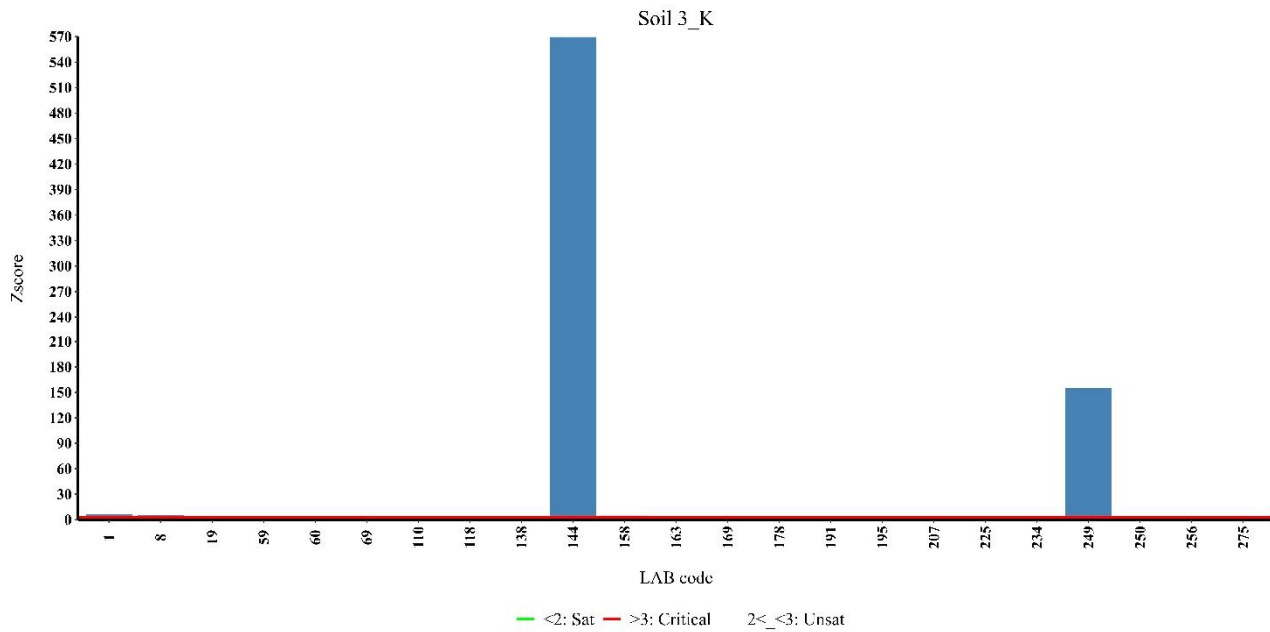
همانطور که در شکل‌های 153 تا 158، می‌توان مشاهده کرد، مقادیر z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه را برای پارامتر سدیم محلول نشان داده شده است.



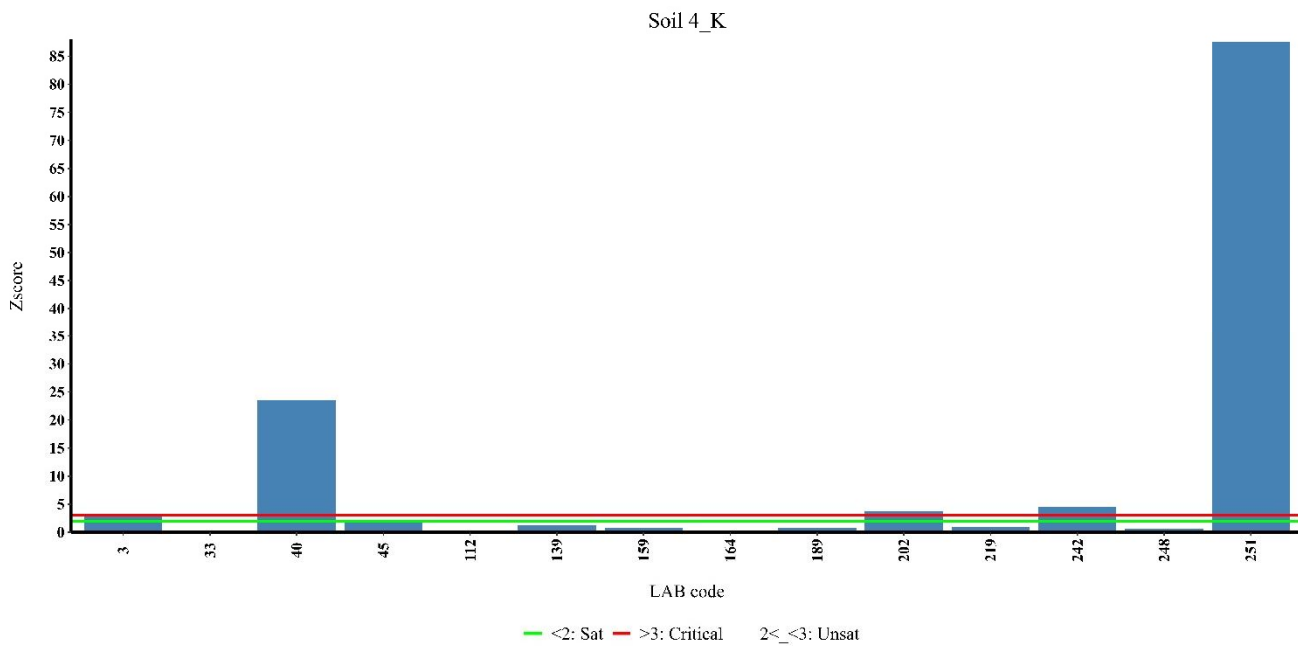
شکل 153. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم محلول خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



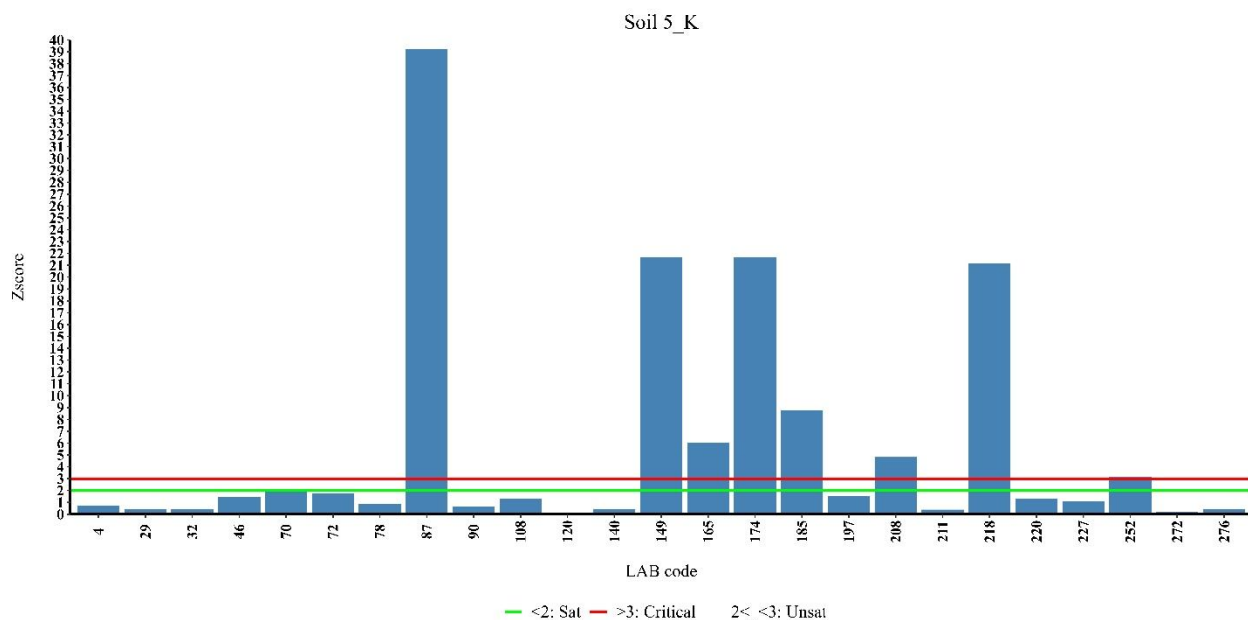
شکل 154. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



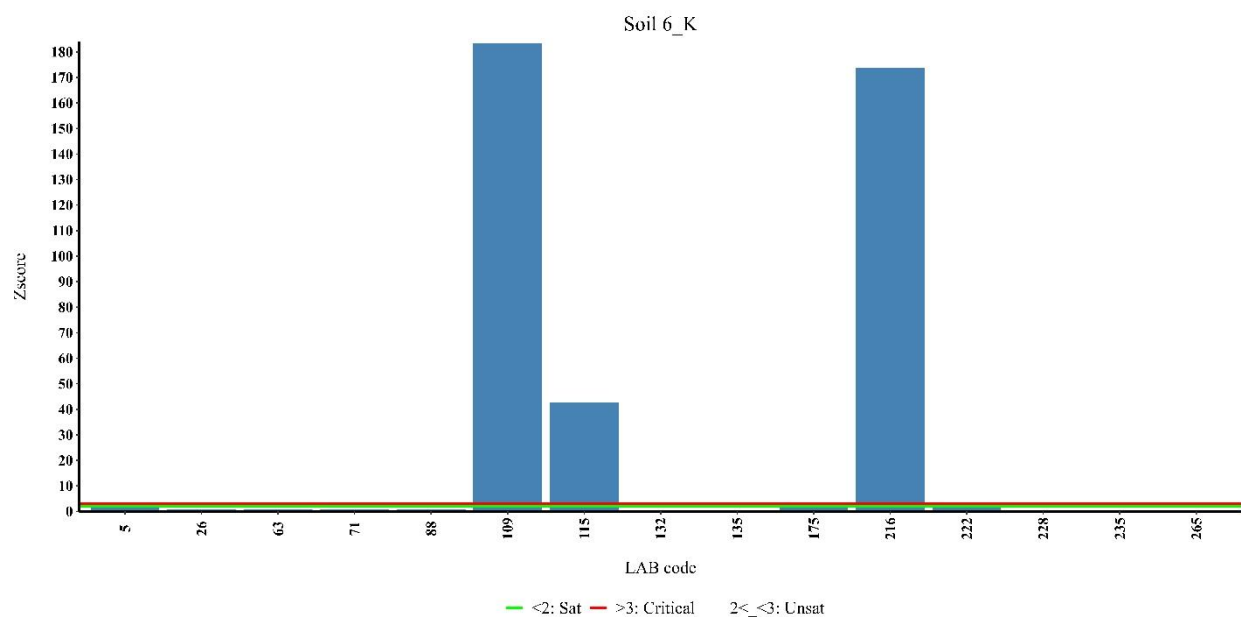
شکل 155. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 156. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



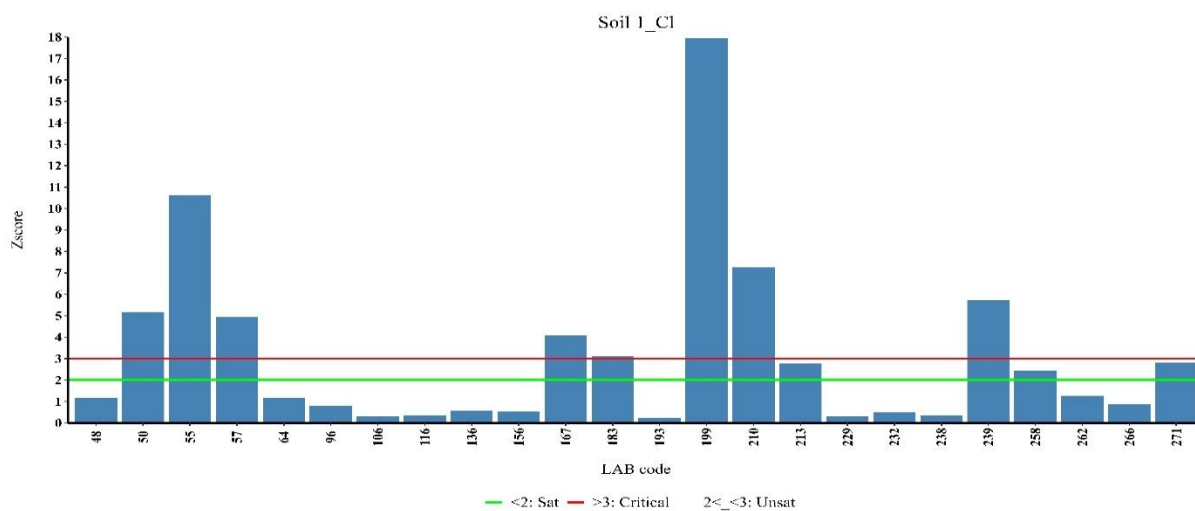
شکل 157. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم محلول خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



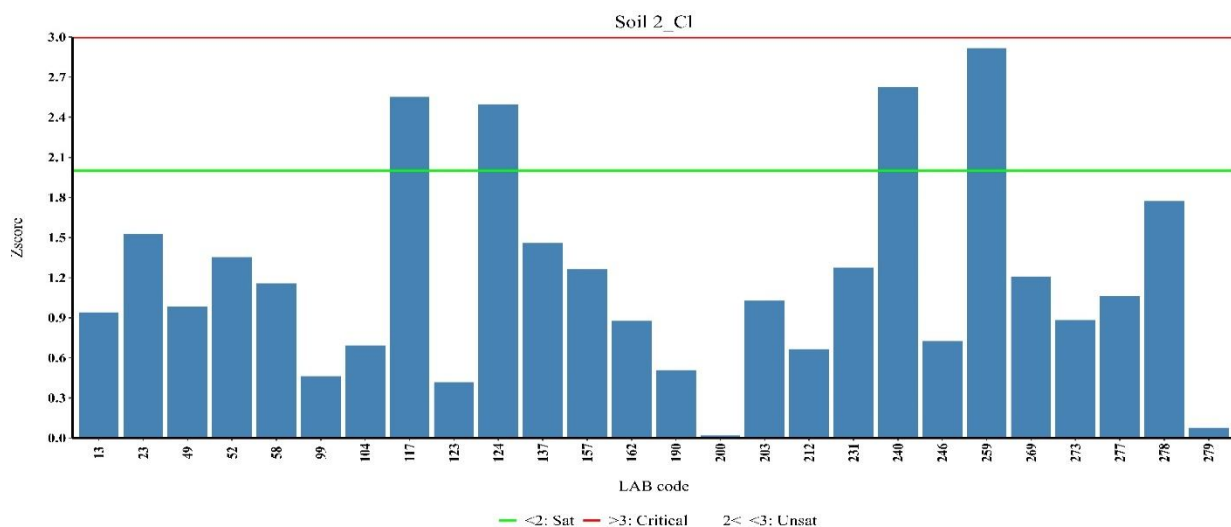
شکل 158. مقادیر Z SCORE برای پتاسیم محلول خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

کلر محلول خاک‌ها

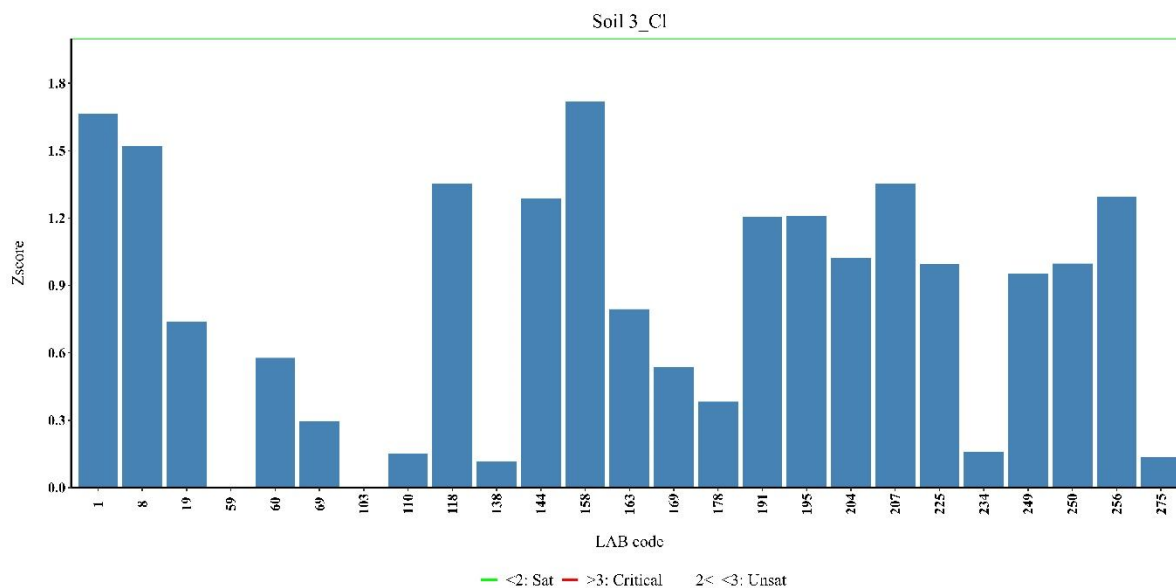
با توجه به شکل‌های 159 تا 164، می‌توان مشاهده کرد، مقادیر Z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه برای پارامتر کلر محلول به چه صورت است.



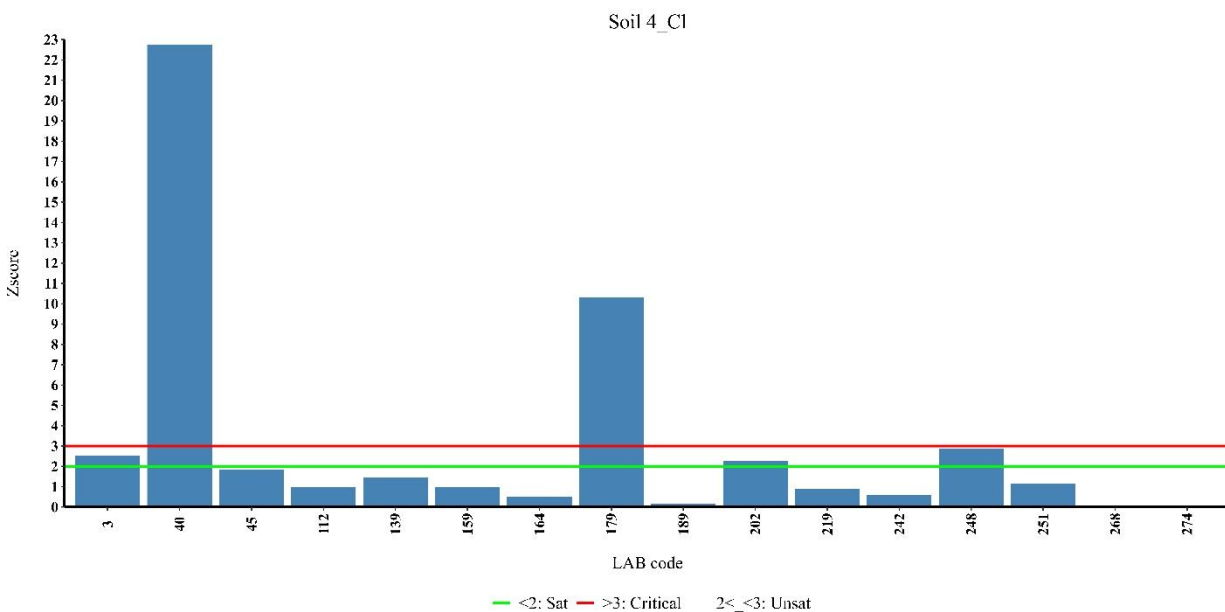
شکل 159. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



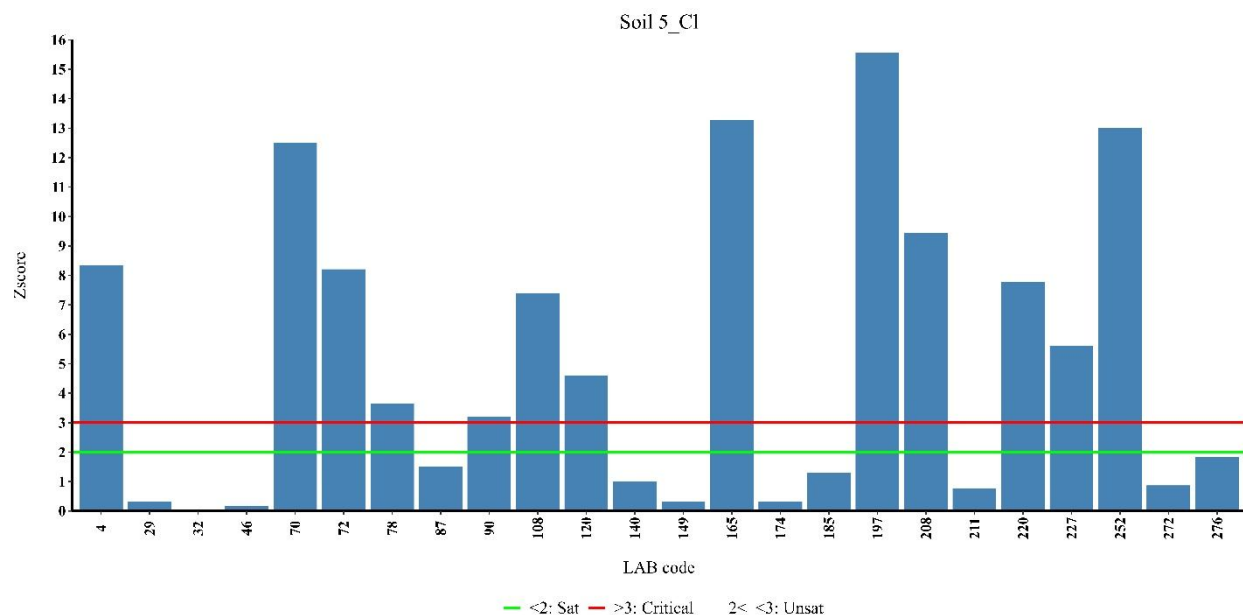
شکل 160. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



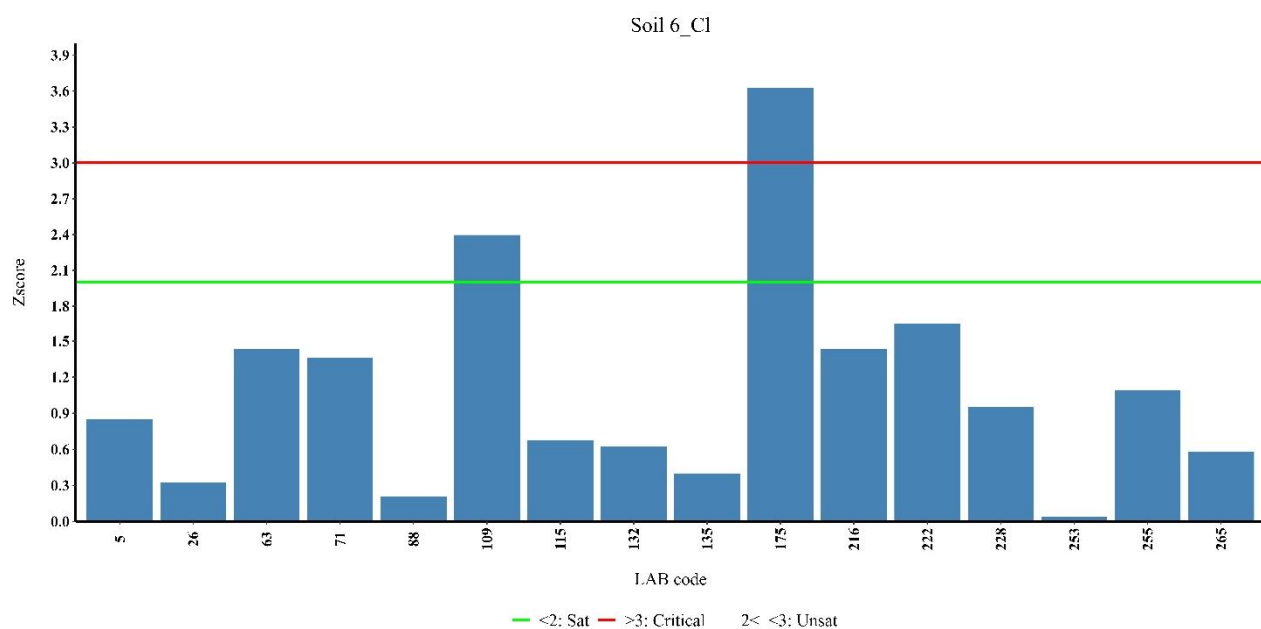
شکل 161. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 162. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



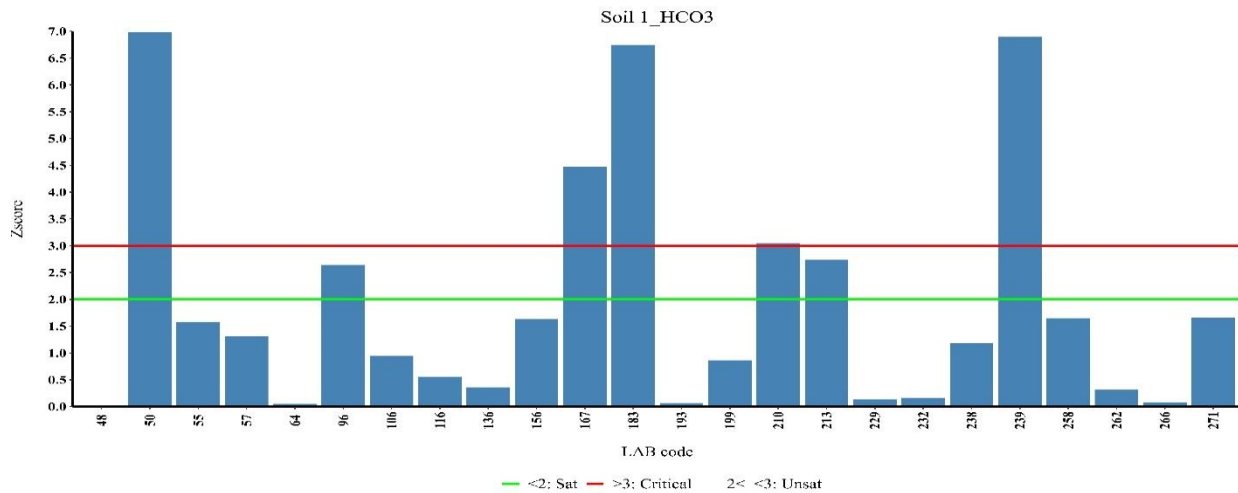
شکل 163. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



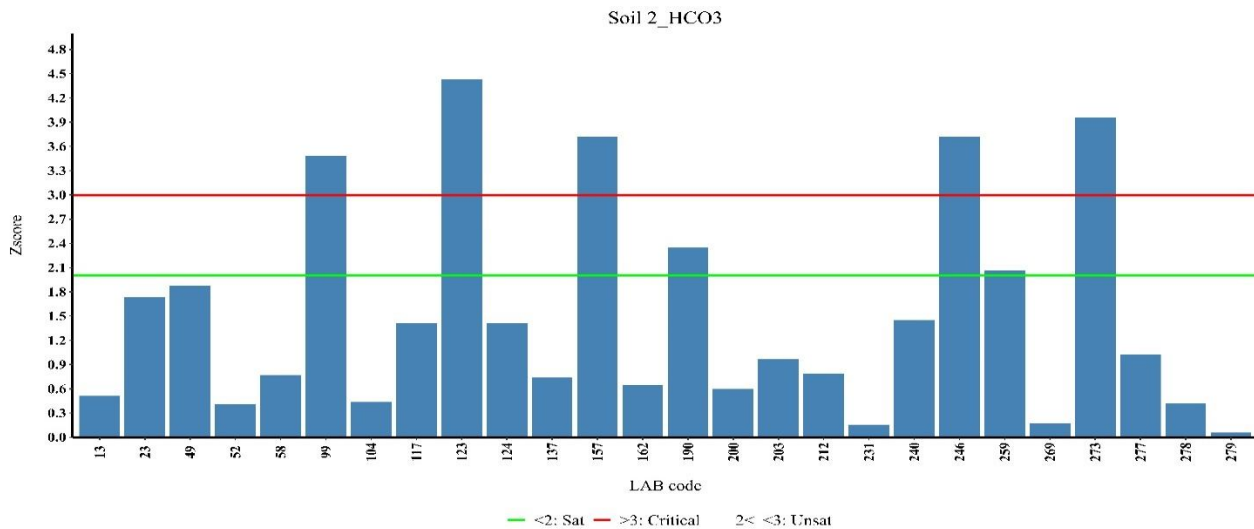
شکل 164. مقادیر Z SCORE برای کلر محلول خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

بیکربنات محلول خاک‌ها

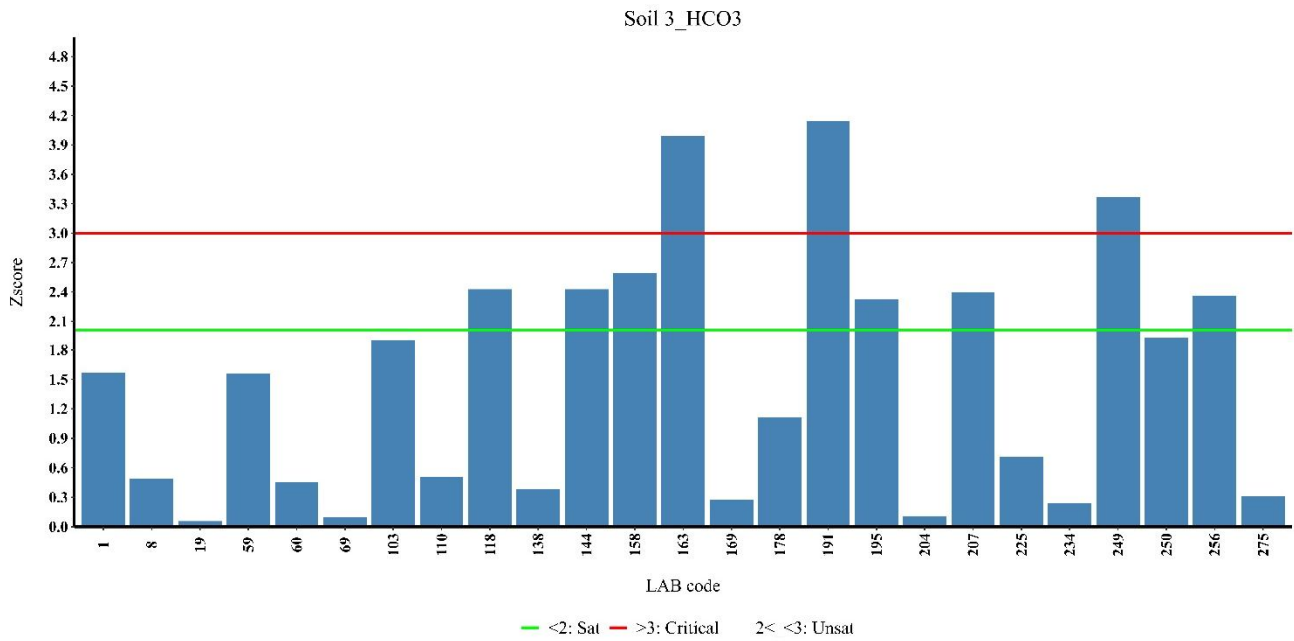
با توجه به شکل‌های 165 تا 170، می‌توان مشاهده کرد، مقادیر Z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه برای پارامتر بیکربنات محلول در چه وضعیتی است.



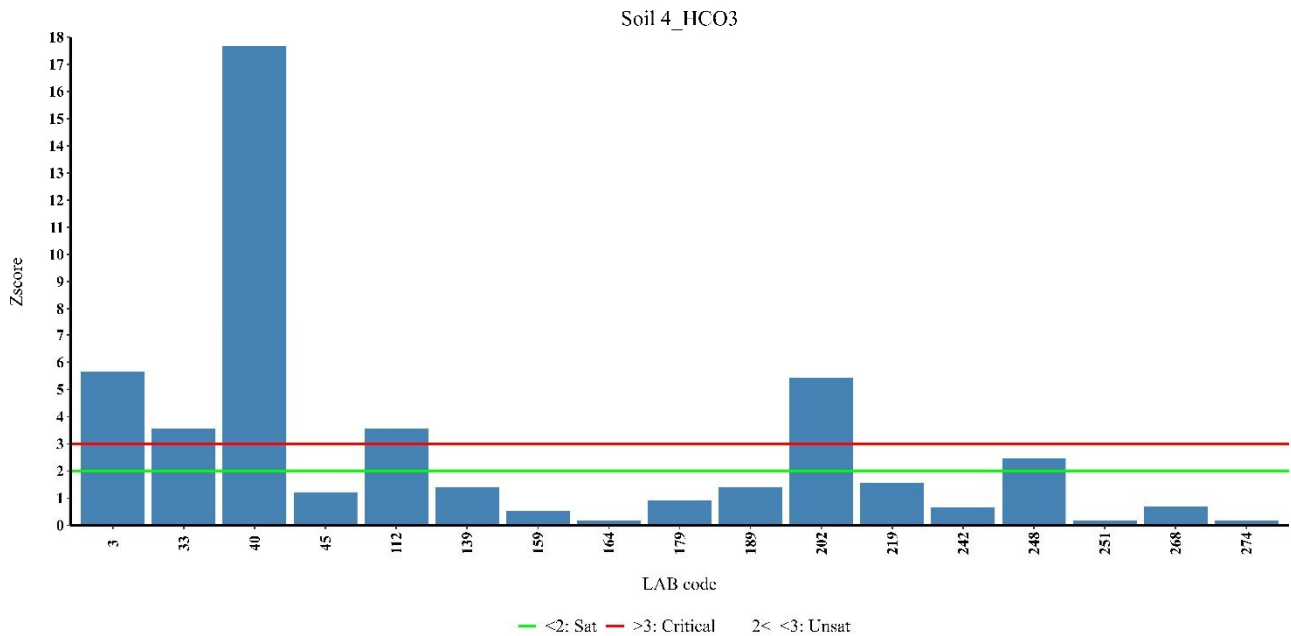
شکل 165. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 1، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



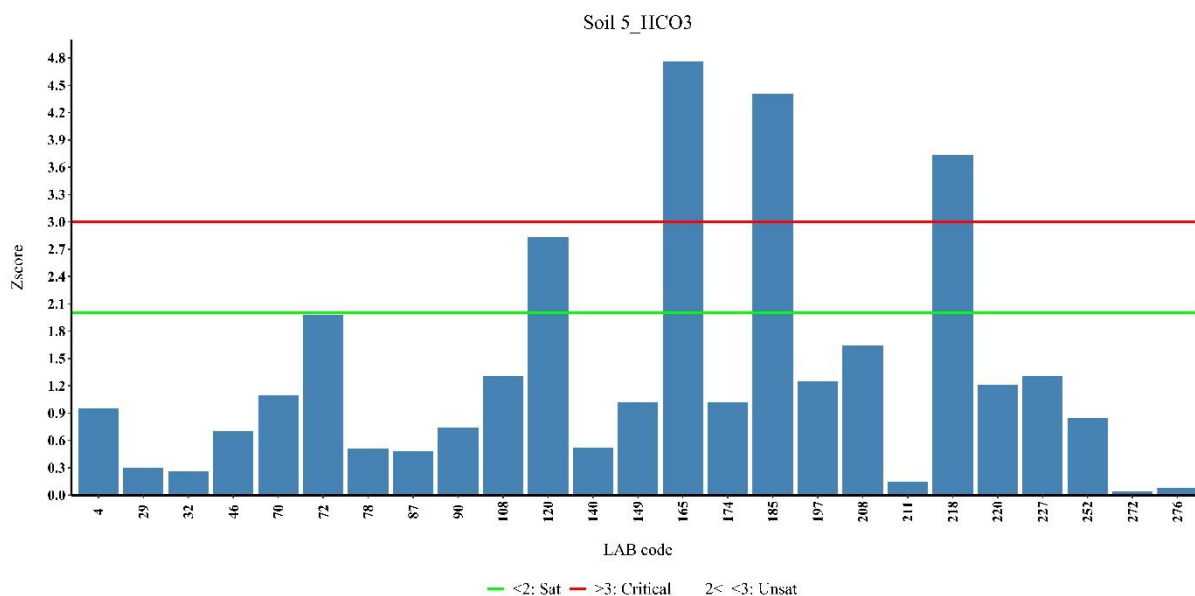
شکل 166. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 2، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



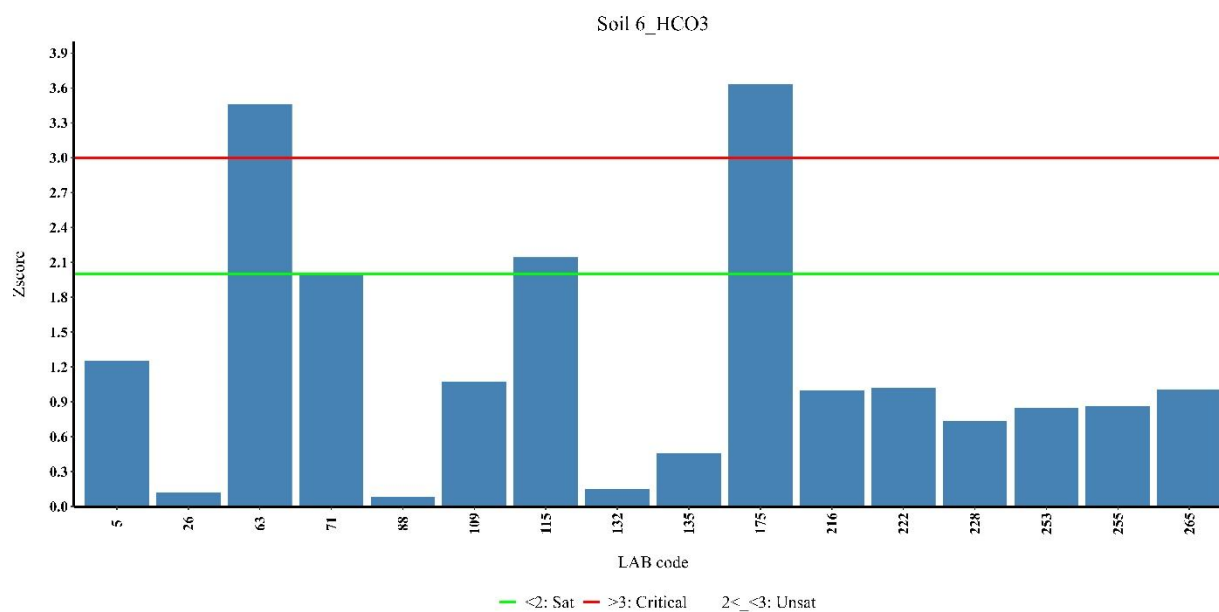
شکل 167. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 3، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 168. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 4، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



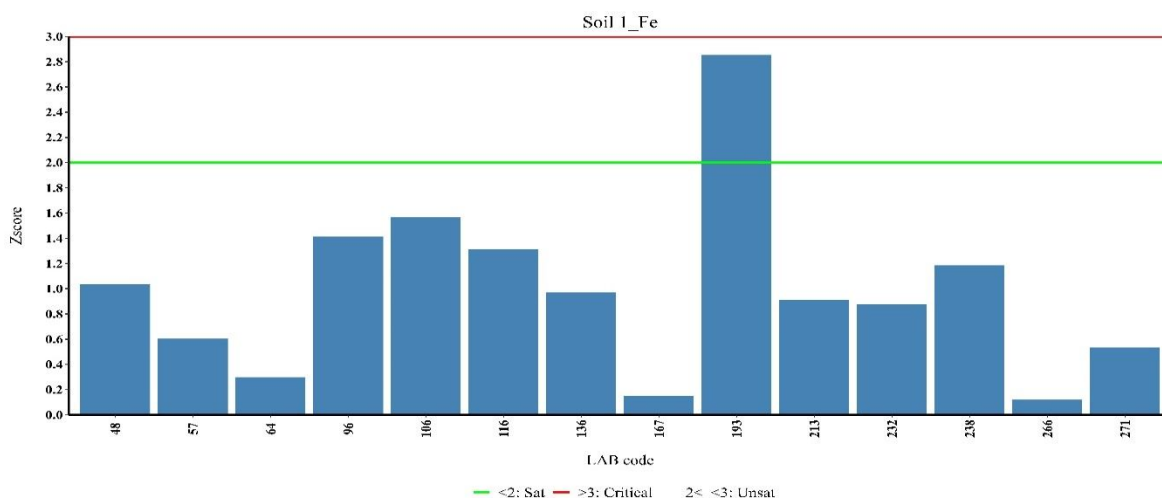
شکل 169. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 5، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



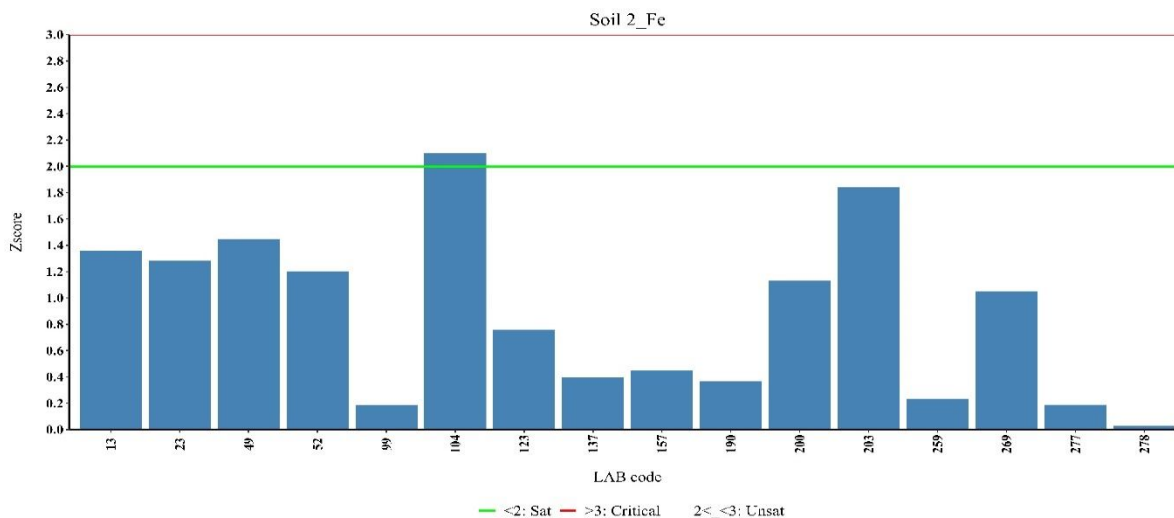
شکل 170. مقادیر Z SCORE برای بیکربنات محلول خاک 6، اندازه‌گیری شده در عصاره اشباع. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

آهن قابل جذب خاکها

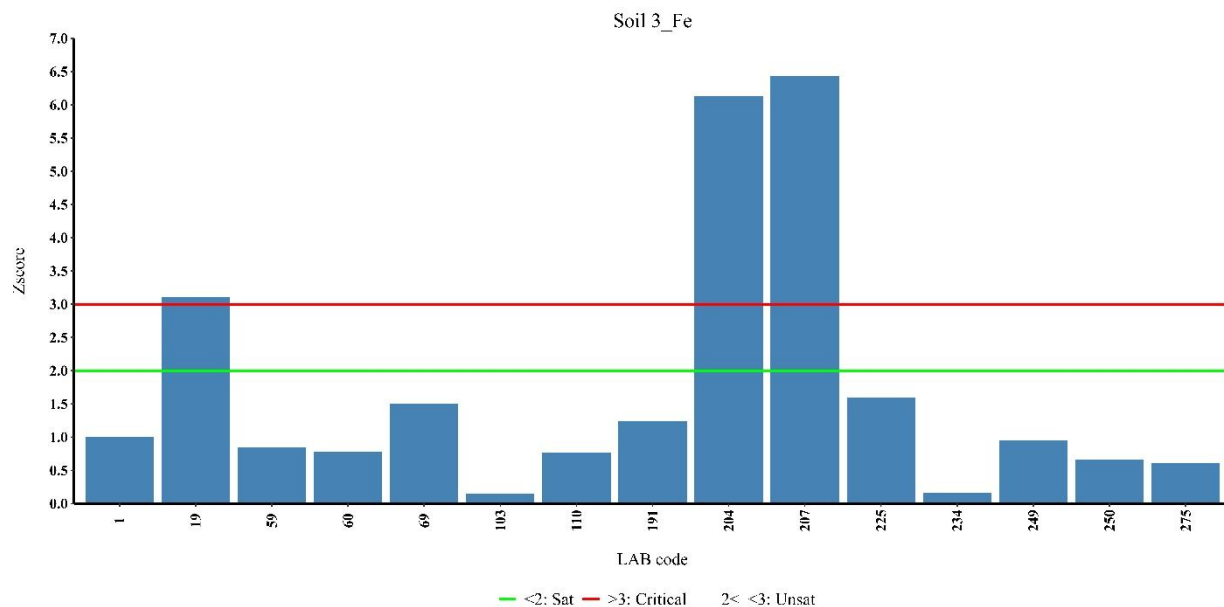
شکل‌های 171 تا 176، نشان دهنده مقادیر z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه برای پارامتر آهن قابل جذب می‌باشند.



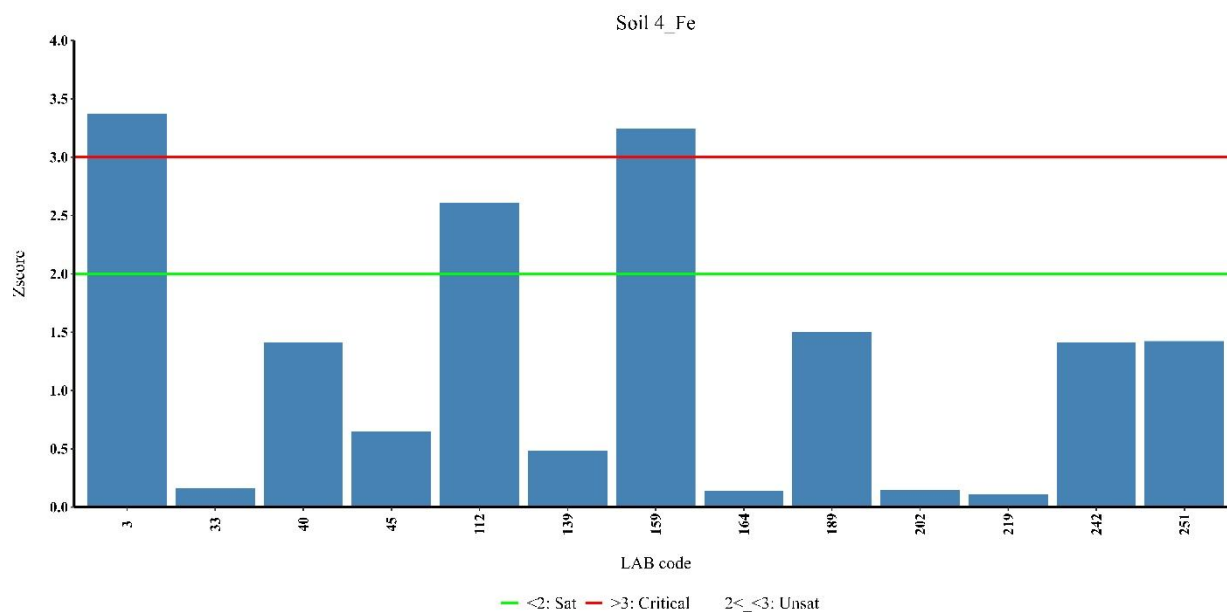
شکل 171. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



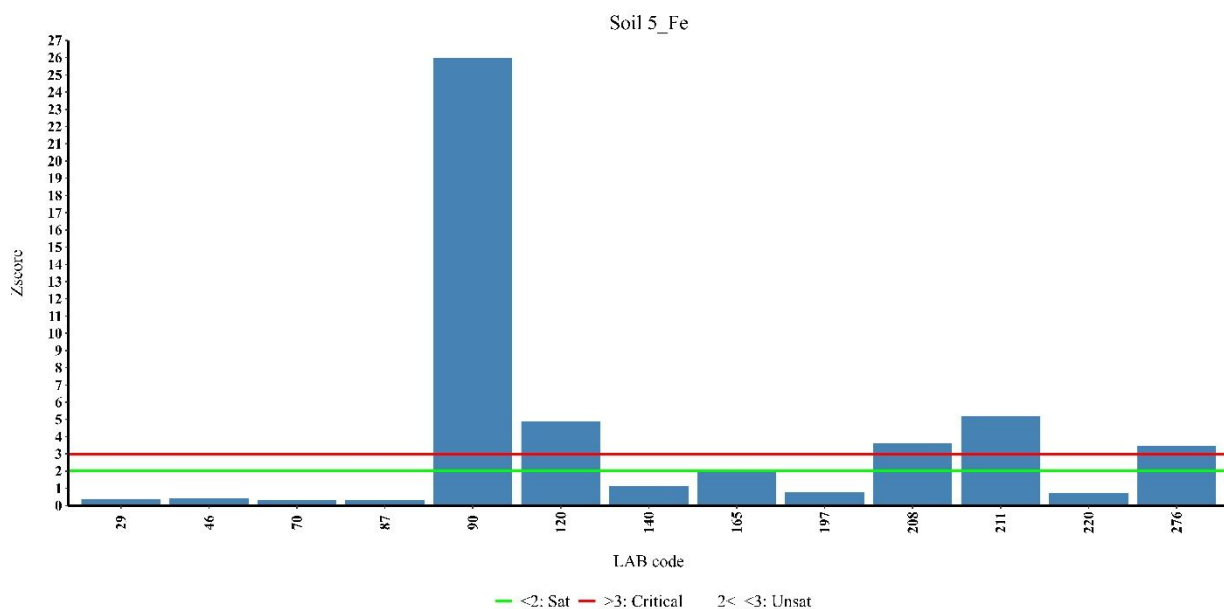
شکل 172. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



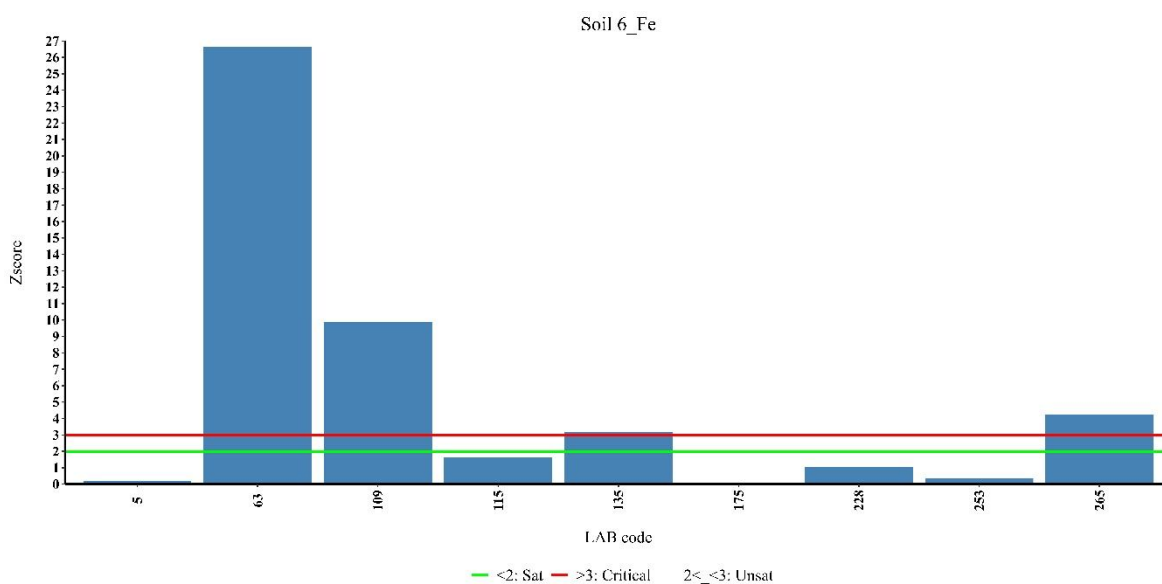
شکل 173. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 174. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



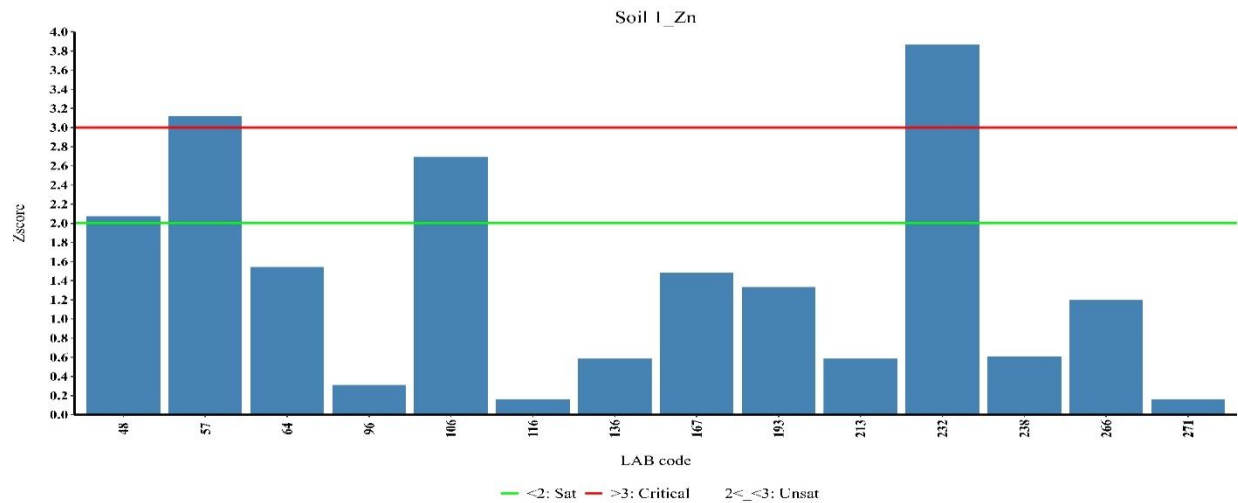
شکل 175. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



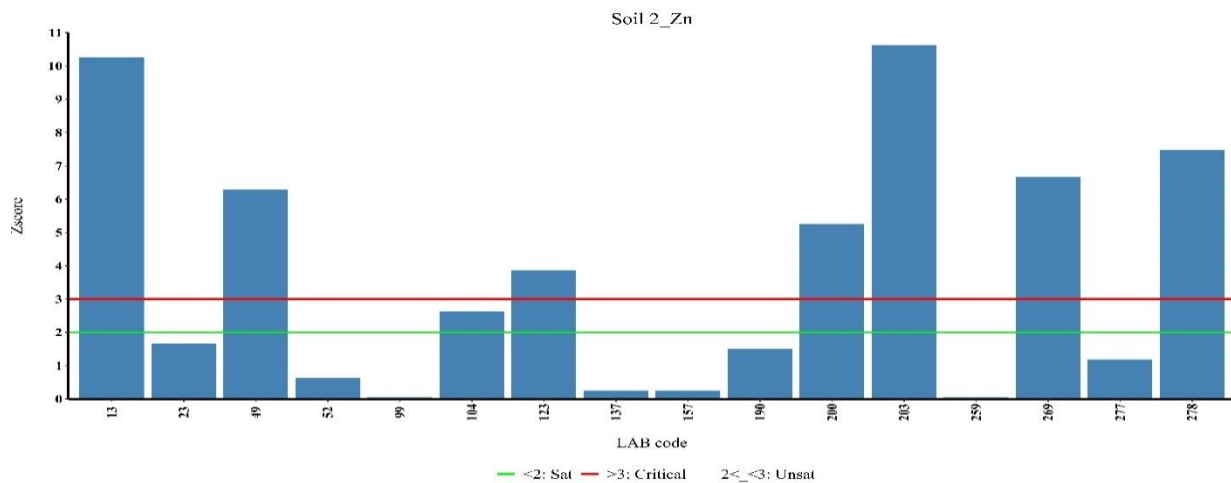
شکل 176. مقادیر Z SCORE برای آهن قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

روی قابل جذب خاک‌ها

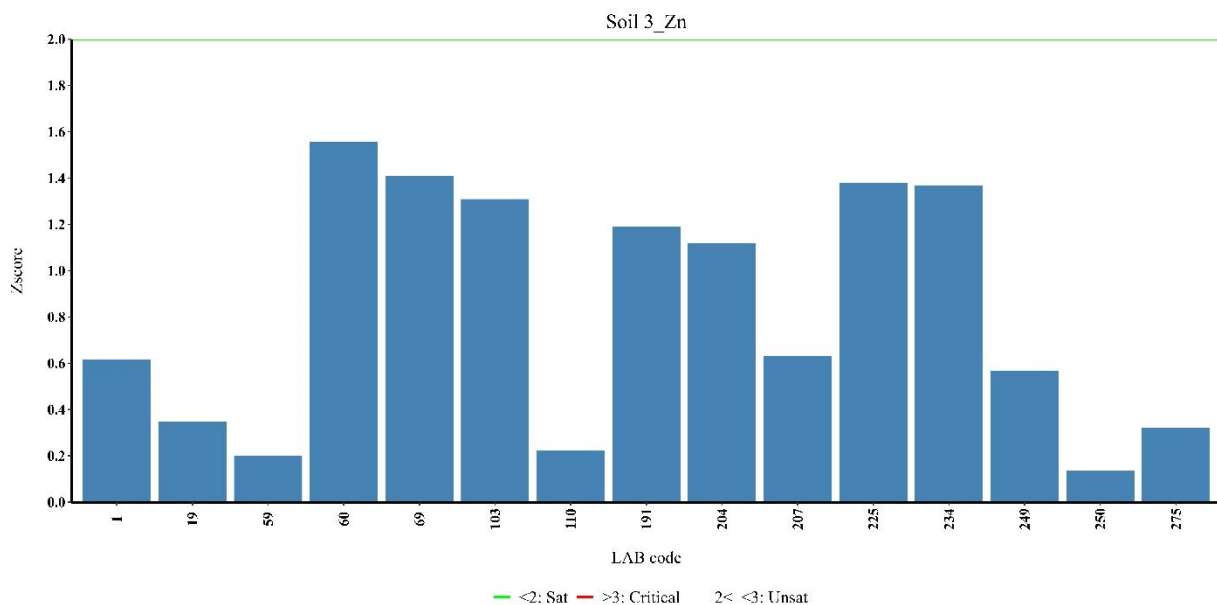
با توجه به شکل‌های 177 تا 182، می‌توان مشاهده کرد، مقادیر Z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه برای پارامتر روی قابل جذب به چه صورت است.



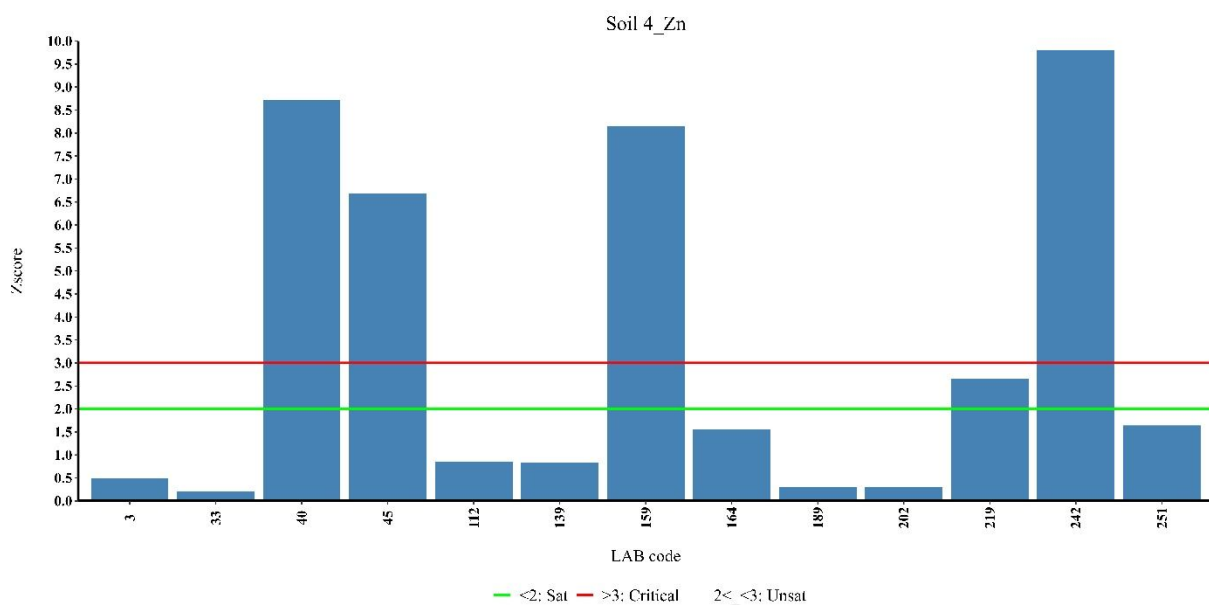
شکل 177. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



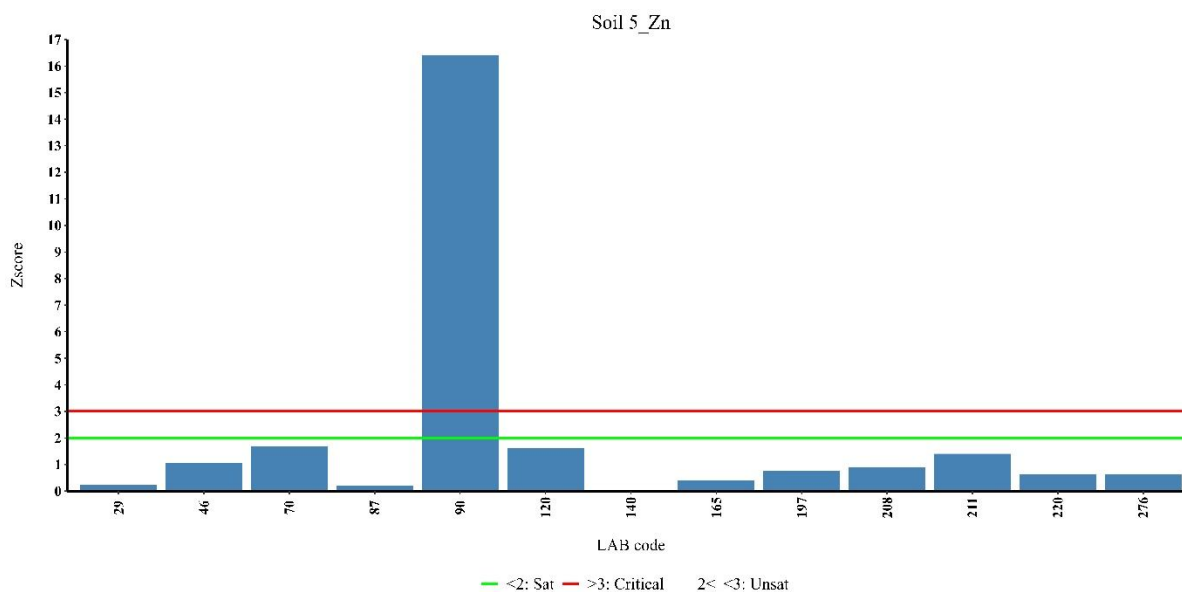
شکل 178. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



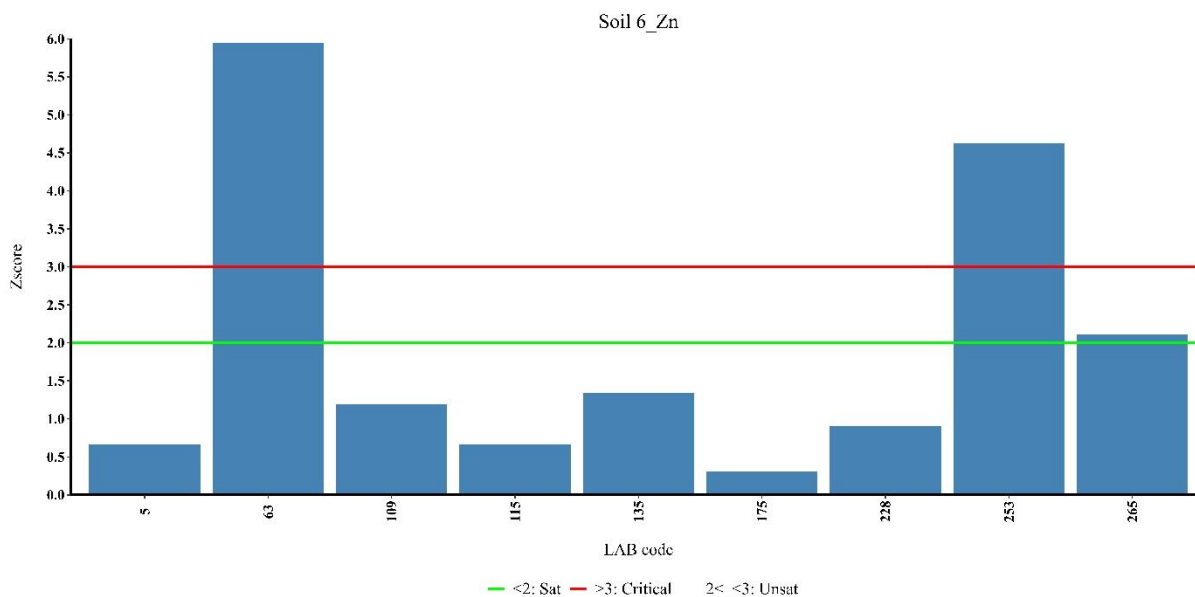
شکل 179. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 180. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



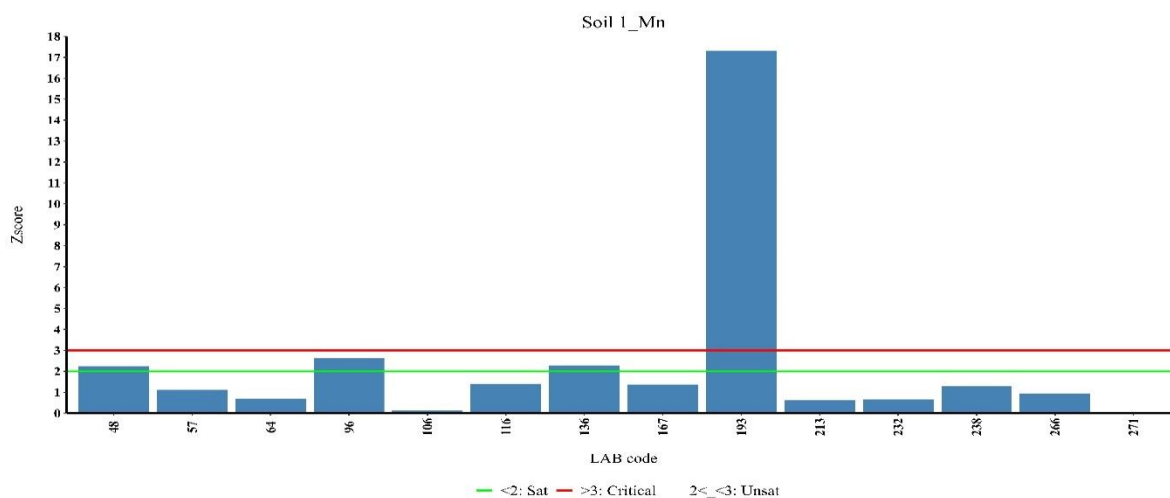
شکل 181. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



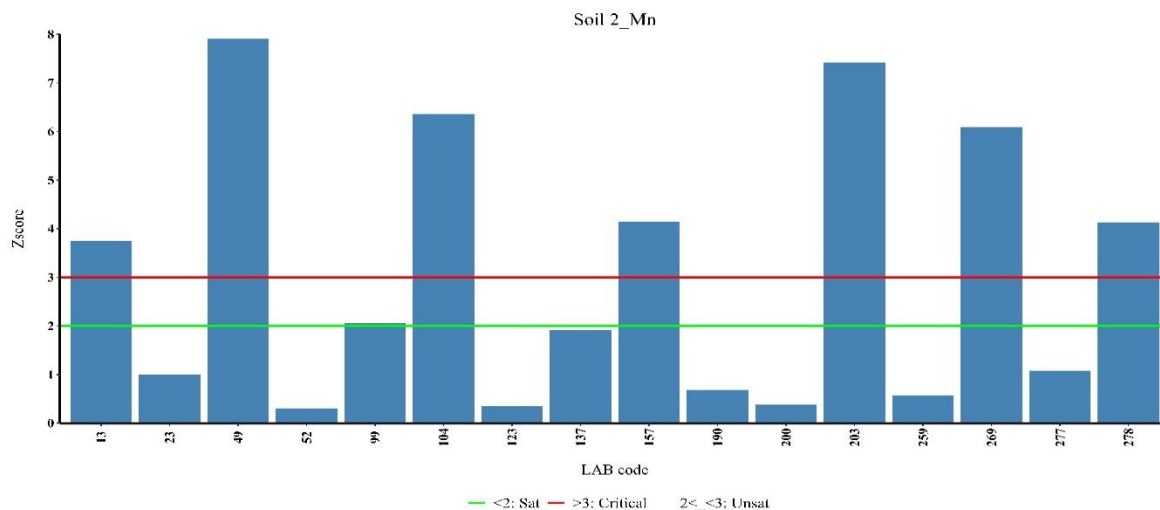
شکل 182. مقادیر Z SCORE برای روی قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

منگنز قابل جذب خاک‌ها

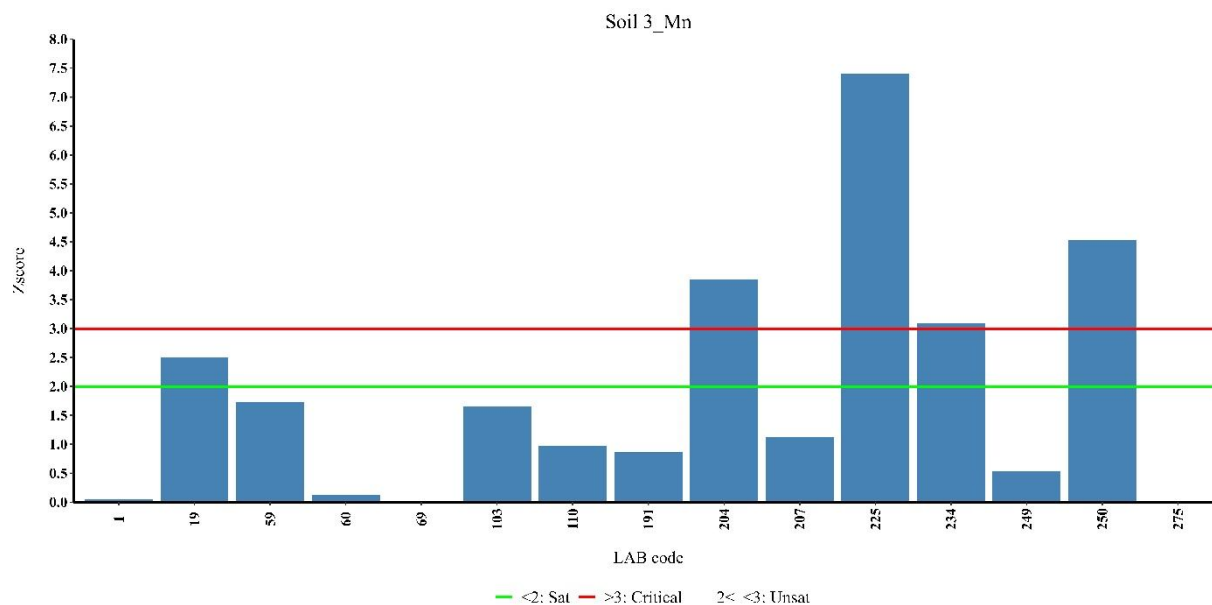
با توجه به شکل‌های 183 تا 188، می‌توان مشاهده کرد، مقادیر Z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه برای پارامتر منگنز قابل جذب در چه وضعیتی است.



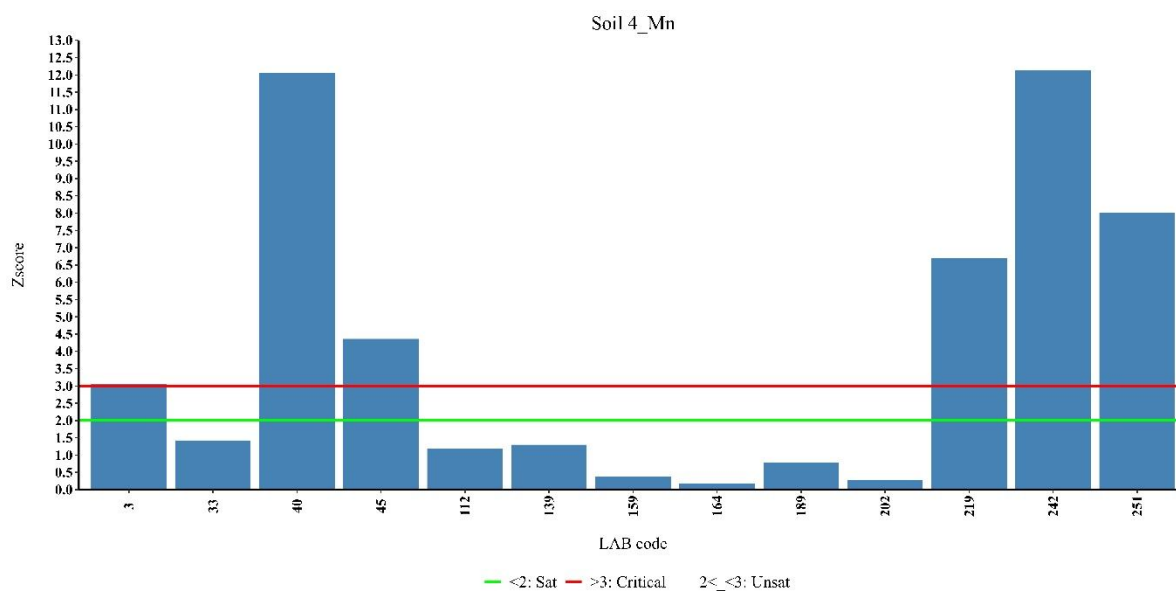
شکل 183. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



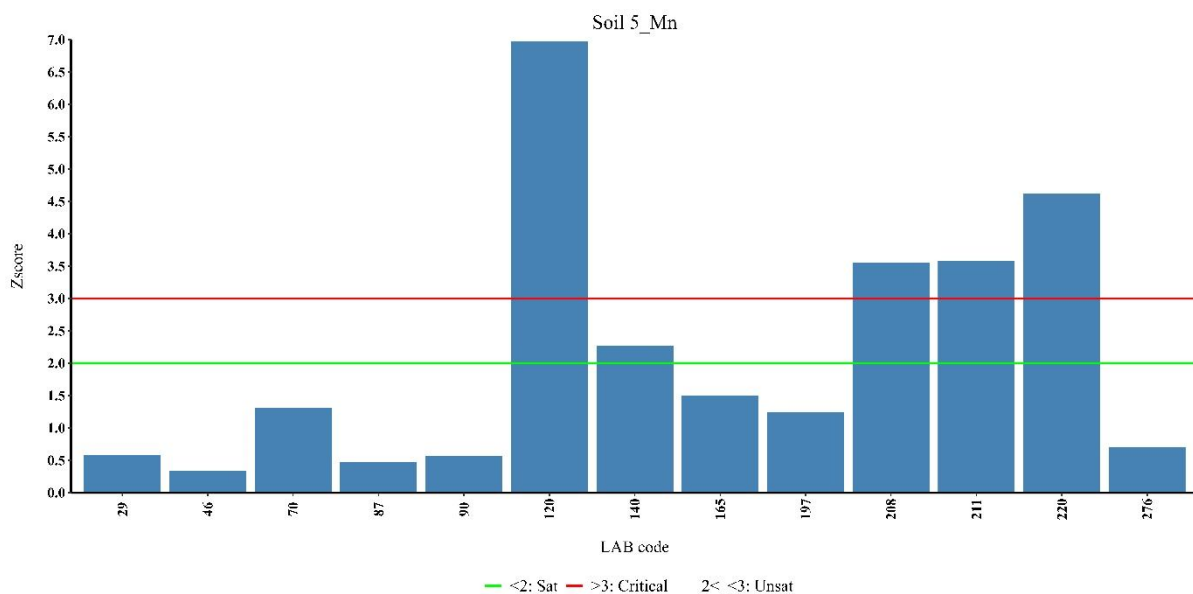
شکل 184. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 2، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



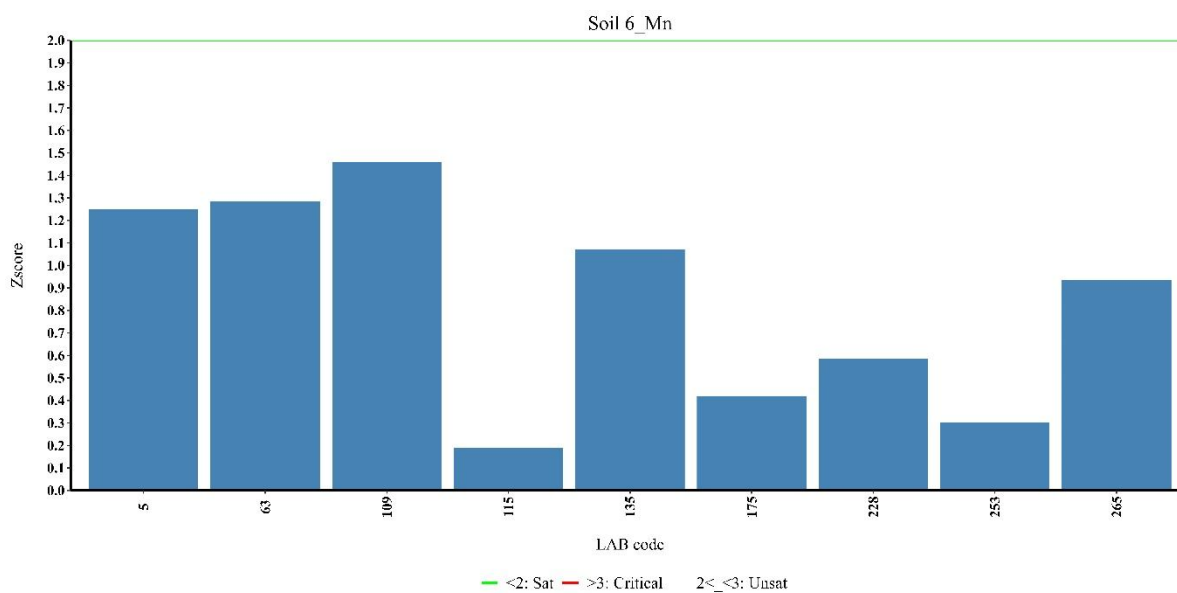
شکل 185. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 186. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



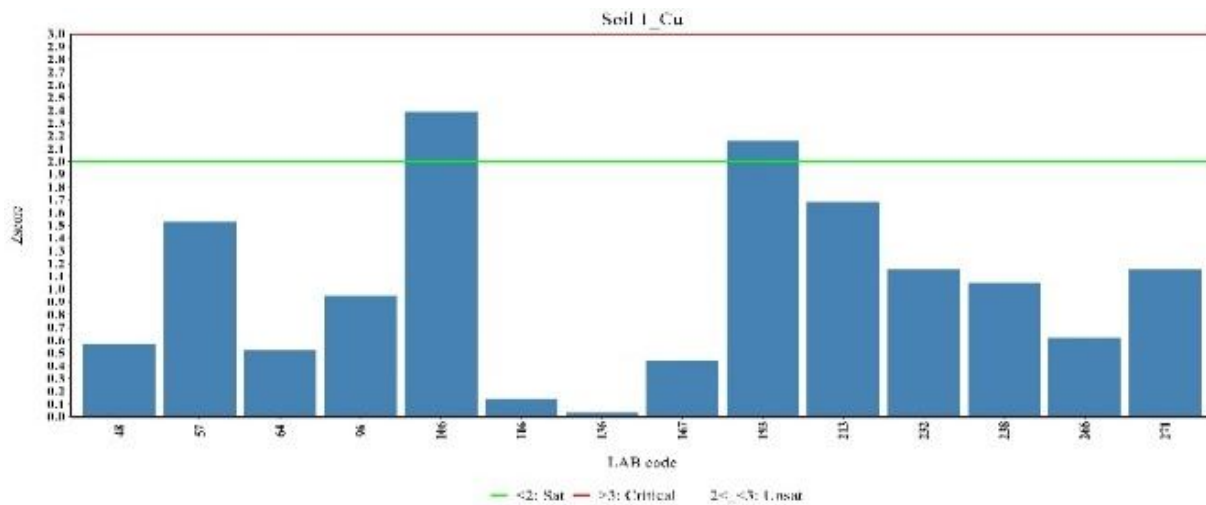
شکل 187. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



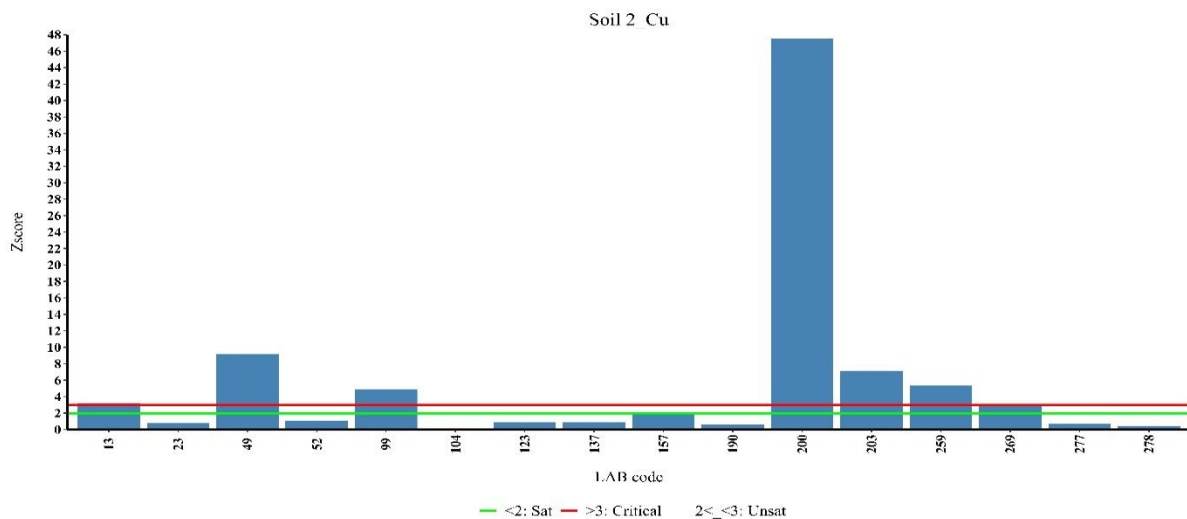
شکل 188. مقادیر Z SCORE برای منگنز قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

مس قابل جذب خاک‌ها

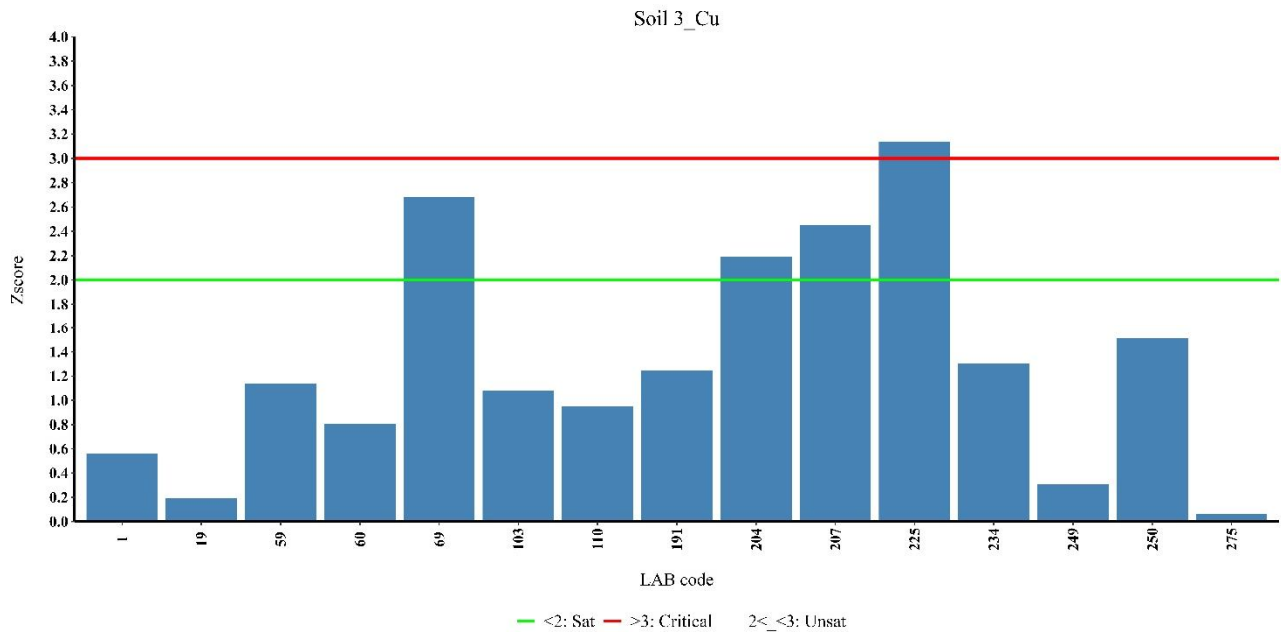
شکل‌های 189 تا 194، نشان دهنده مقادیر z-score کسب شده توسط هر آزمایشگاه برای پارامتر مس قابل جذب می‌باشند.



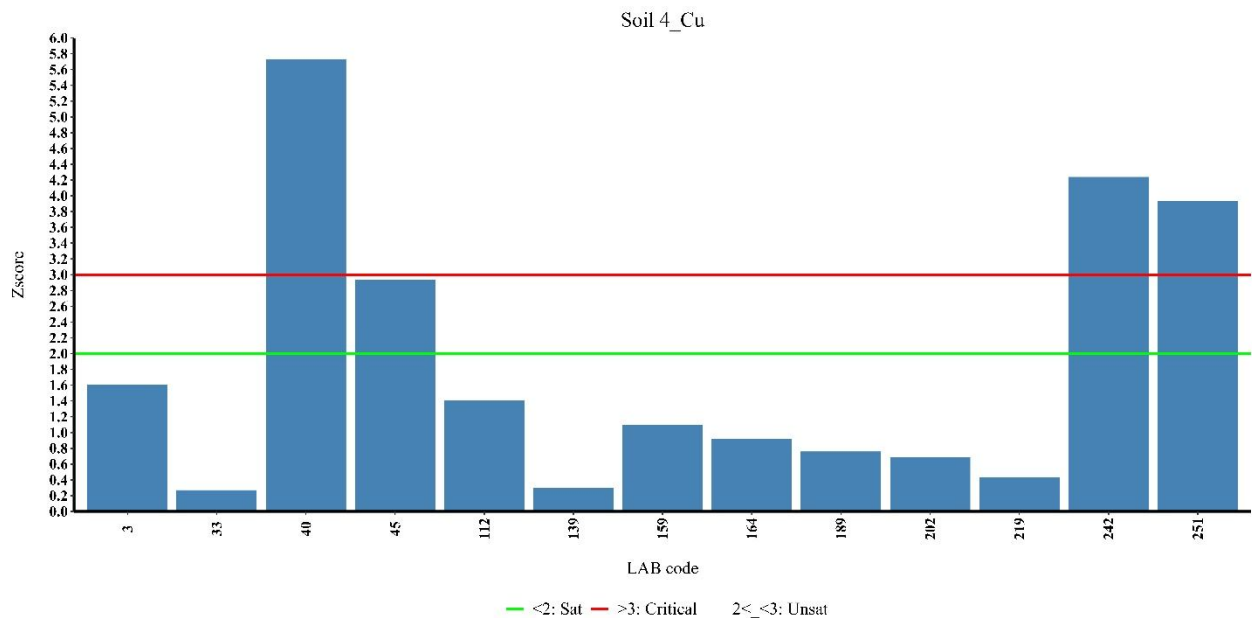
شکل 189. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 1، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



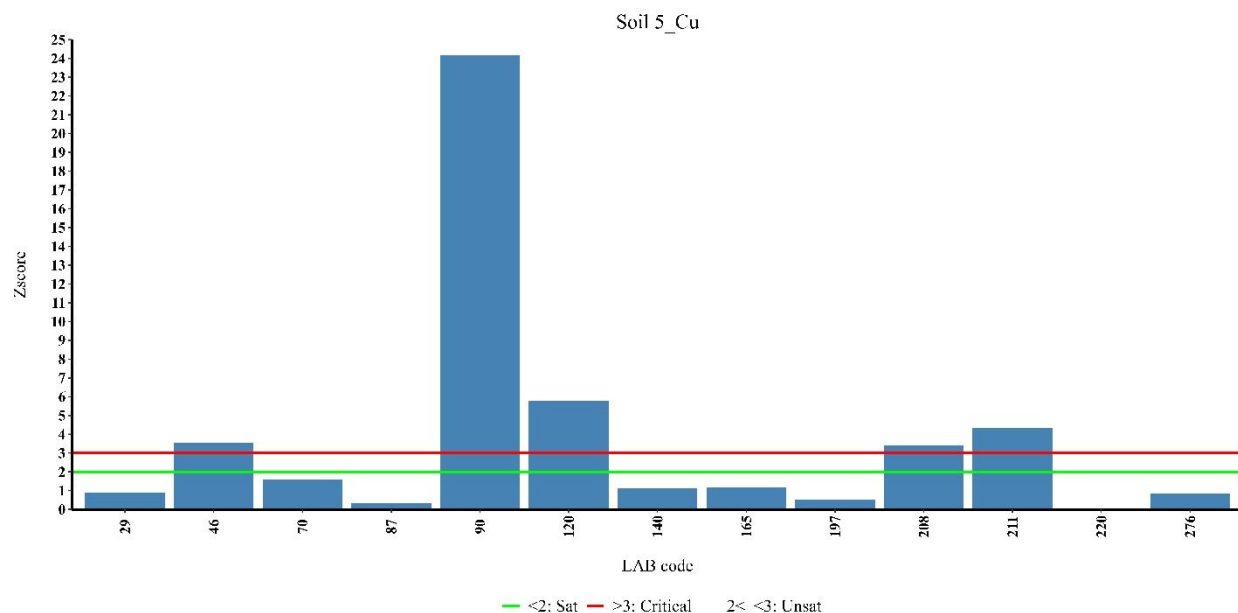
شکل 190. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 2 اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



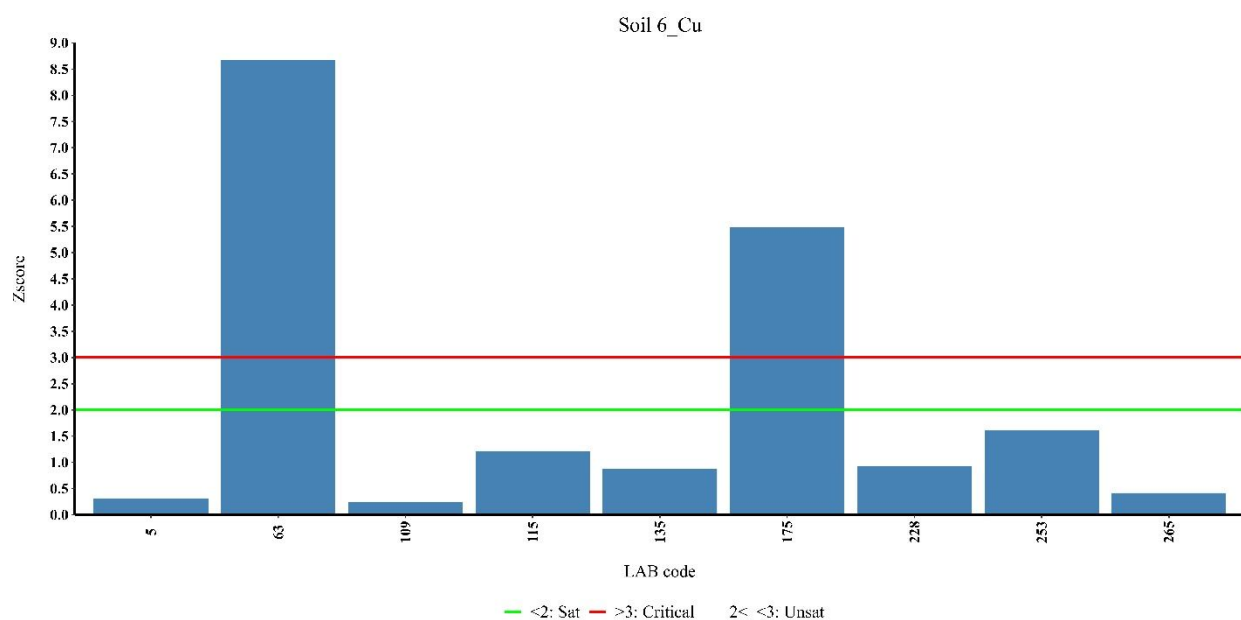
شکل 191. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 3، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 192. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 4، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



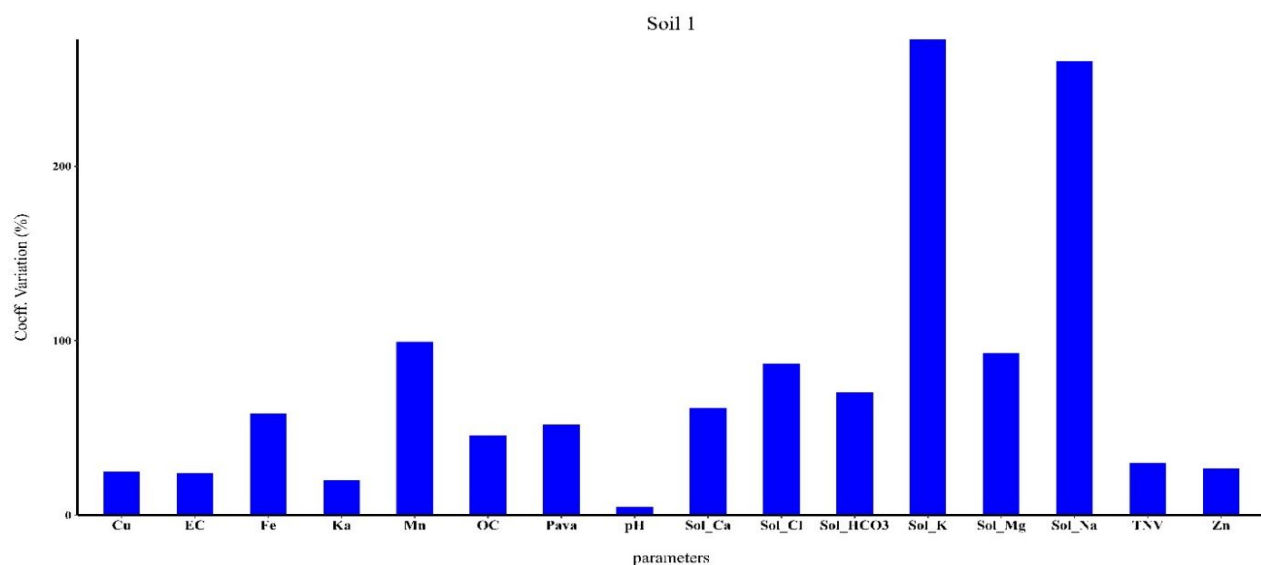
شکل 193. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 5، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.



شکل 194. مقادیر Z SCORE برای مس قابل جذب خاک 6، اندازه‌گیری شده به روش DTPA. حد فاصل محور X تا خط سبز رنگ نشان دهنده محدوده رضایت‌بخش، حد فاصل خطوط رنگی سبز و قرمز نشان دهنده محدوده غیر رضایت‌بخش و حد فاصل خط قرمز به بالا نشان دهنده محدوده بحرانی می‌باشد.

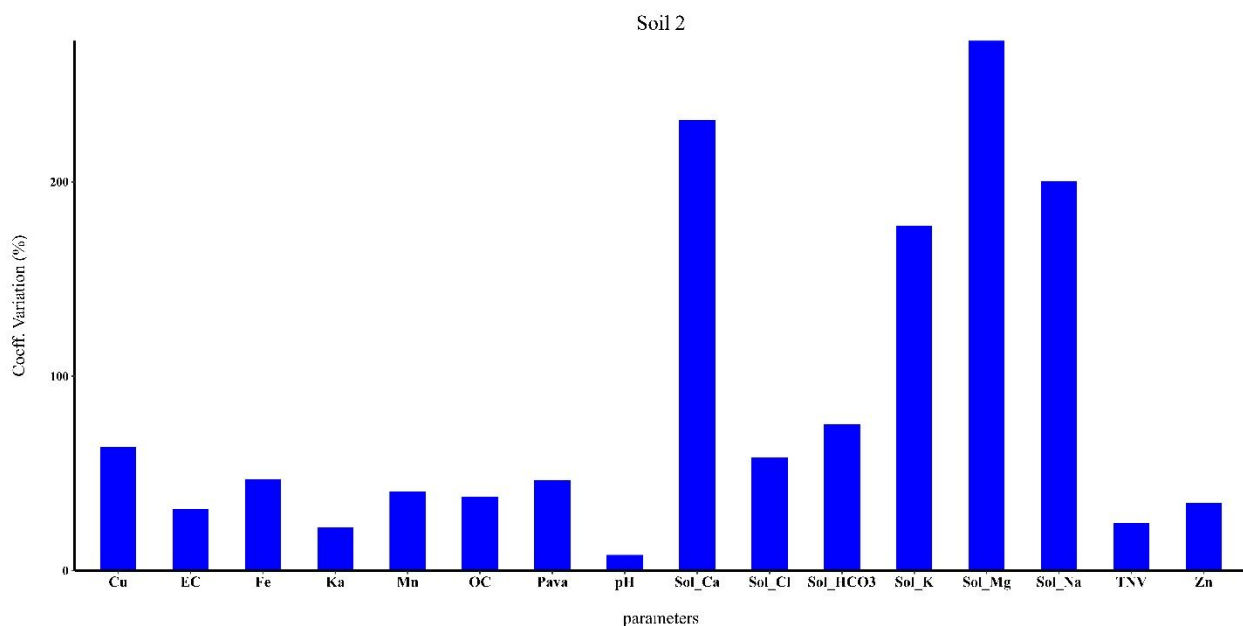
4-1-4- ضریب تغییرات (CV)

برای سهولت در تجسم و تفسیر ضریب تغییرات (CV) و شناسایی الگوی خطاهای اندازه‌گیری در پارامترهای مورد بررسی و خاک‌های مختلف، نتایج حاصل از آنالیز پارامترها به صورت نمودار میله‌ای ارائه شد. در خاک شماره 1، بالاترین میزان تغییرات مربوط به پتاسیم و سدیم محلول بود که بیانگر ناهمگونی شدید نتایج آنالیز این عناصر است، در حالی که pH کمترین تغییرات را نشان داد و به عنوان کم نوسان‌ترین ویژگی این خاک محسوب می‌شود.



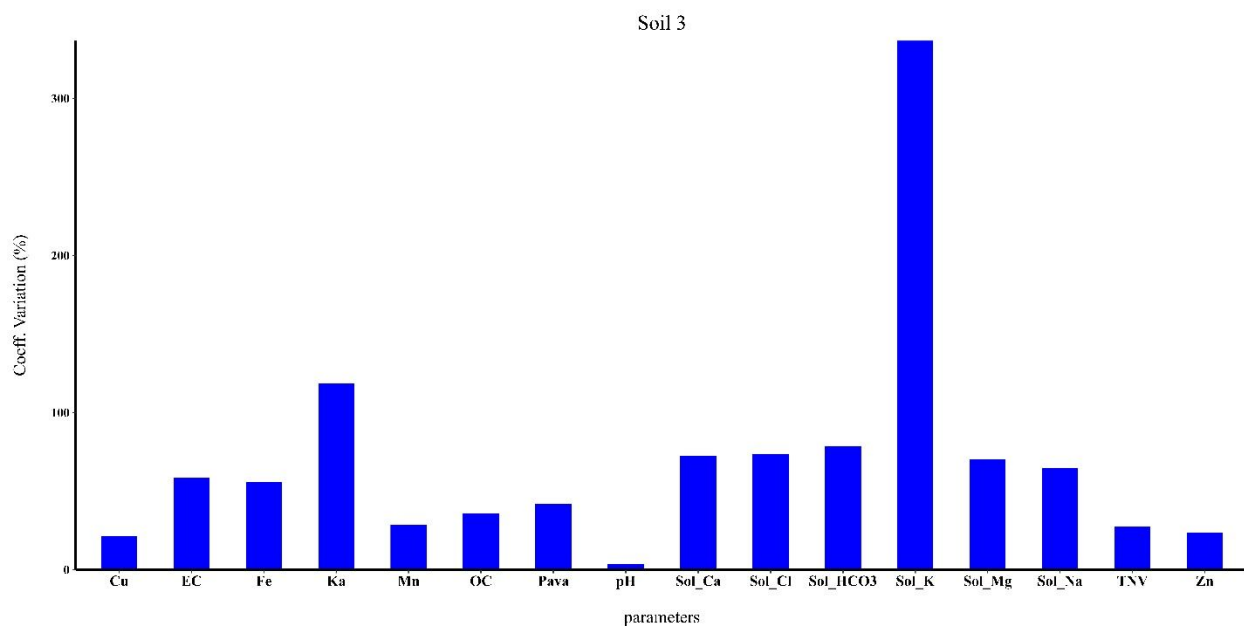
شکل 195. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک یک

در خاک شماره یک، همانگونه که شکل 195 نشان می‌دهد، از دیگاه مقایسات بین آزمایشگاهی، پارامترهای pH و پتاسیم قابل جذب دارای عملکرد عالی (با ضریب تغییرات کمتر از 10 درصد) بودند. این امر به دلیل حساسیت پایین روش‌های آزمون این پارامترها به شرایط آزمایشگاهی است. پارامترهای کربن آلی، روی و فسفر قابل جذب، کلر محلول دارای عملکرد خوب تا متوسط (ضریب تغییرات بین 10 تا 20 درصد) بودند. سایر پارامترها وضعیت بحرانی و چالش برانگیز (ضریب تغییرات بیشتر از 20 درصد) دارند. لازم است در مورد این پارامترها بررسی و پژوهش‌های بیشتری در خصوص استانداردسازی روش‌ها به منظور به حداقل رساندن تاثیر شرایط آزمایشگاهی انجام گیرد.



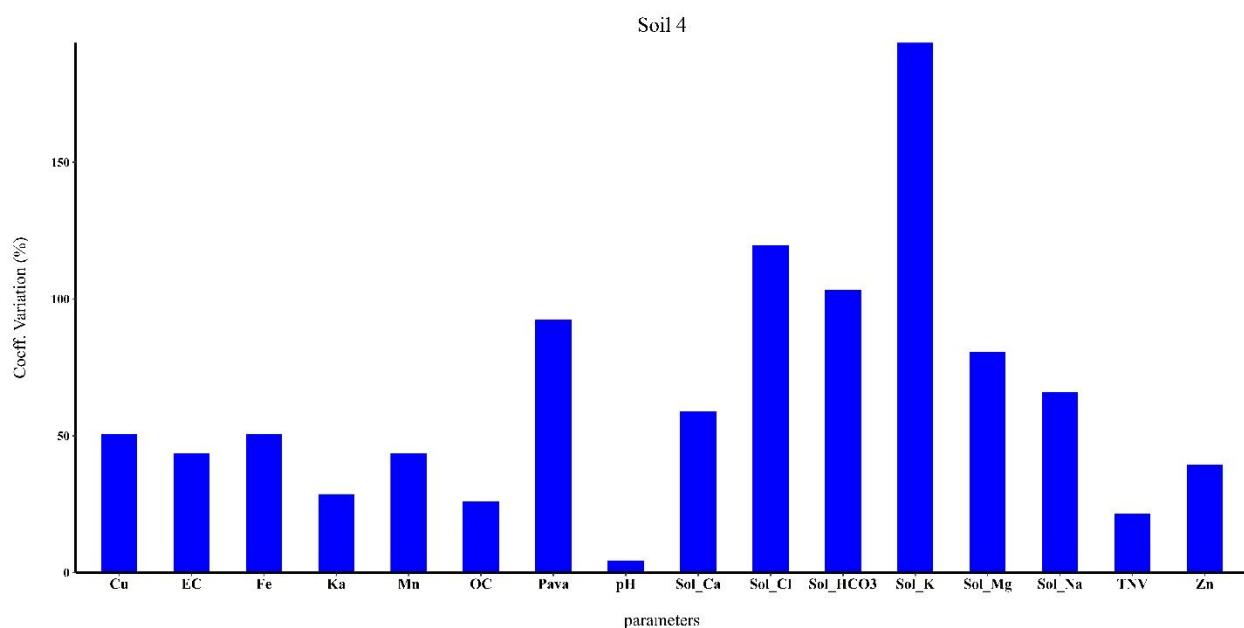
شکل 196. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک دو

نمودار ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده در خاک شماره دو (شکل 196) بیانگر یک الگوی هشداردهنده است. به این معنی که در مورد عناصر محلول خاک (سدیم، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، کلر و بیکربنات)، همچنین عناصر میکرو قابل جذب (مس، روی، آهن و منگنز) مقادیر بالای ضریب تغییرات مشاهده می‌شود. بعلاوه در مقایسه با خاک یک در مورد همه پارامترها بجز pH کاهش عملکرد (از دیدگاه مقایسات بین آزمایشگاهی) مشاهده می‌شود. این امر بیانگر این است که ماتریکس خاک تاثیر زیادی برآنالیز پارامترها توسط آزمایشگاه‌ها دارد که بررسی و موشکافی این امر، بسیار ضروری می‌باشد.



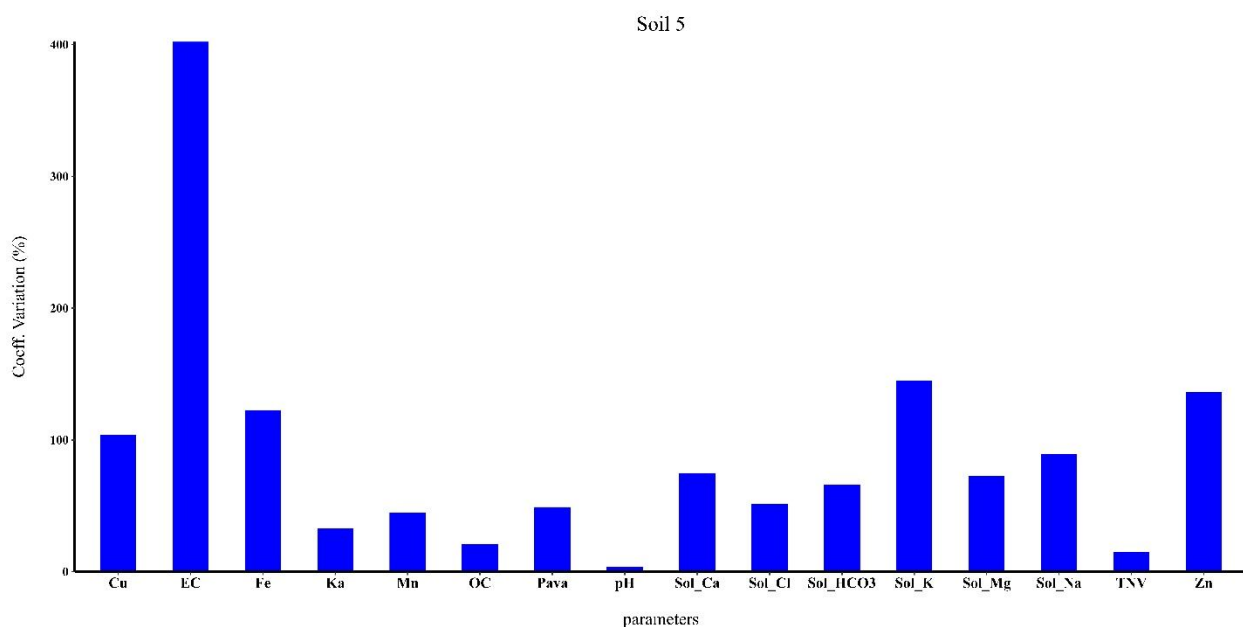
شکل 197. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک سه

شکل 197 نشان می‌دهد که براساس معیارهای پذیرفته شده در آزمون‌های مهارت بین آزمایشگاهی، در خاک شماره 3، پارامتر pH دارای عملکرد عالی (CV کمتر 10%) بود. روی قابل جذب با ضریب تغییرات 10-20% عملکرد خوب داشت. پارامترهای هدایت الکتریکی، آهن و پتاسیم قابل جذب، عناصر محلول با ضریب تغییرات بالای 50 دارای عملکرد غیرقابل قبول و نیازمند اقدام اصلاحی فوری هستند.



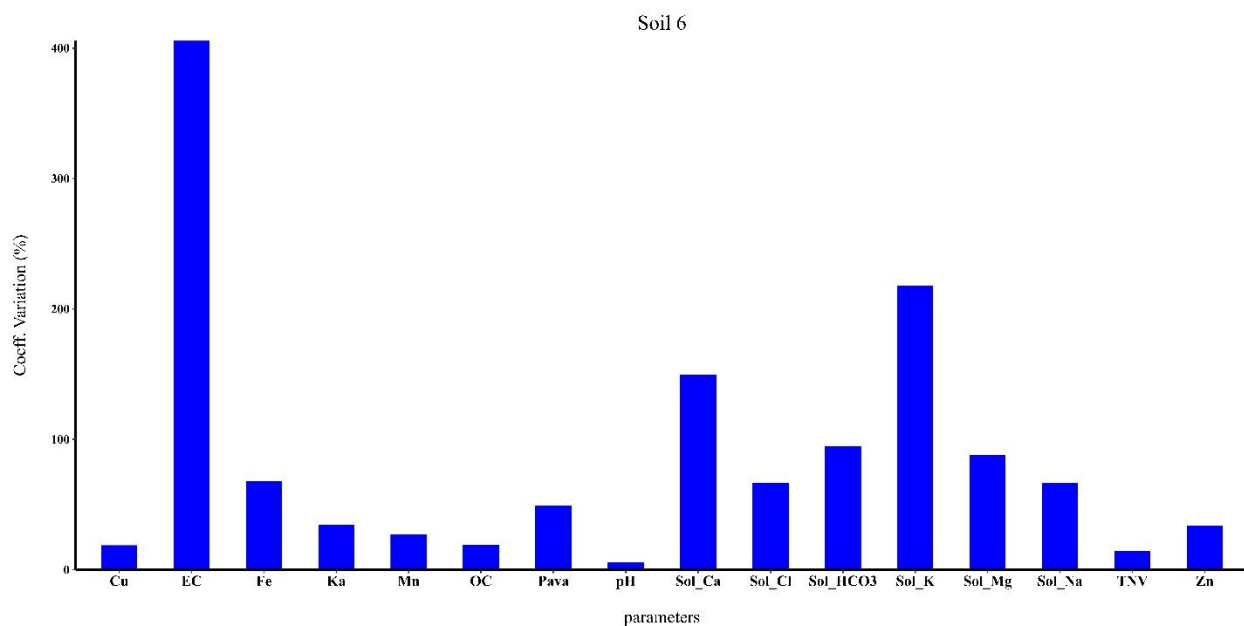
شکل 198. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک چهار

همانگونه که شکل 198 نشان می‌دهد، در خاک شماره 4 نیز pH با کمترین CV به همراه TNV دارای بهترین عملکرد هستند. سایر پارامترها دارای ضریب تغییرات بالاتر از 20 درصد هستند که نیازمند بررسی همه عوامل احتمالی تاثیرگذار بر روند تجزیه نمونه می‌باشند. در این بین پارامترهای فسفر قابل جذب، عناصر میکرو قابل جذب و عناصر محلول بیشترین ضریب تغییرات را نشان دادند.



شکل 199. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک پنج

در خاک شماره 5، بهترین عملکرد مقایسات بین آزمایشگاهی، در پارامترهای pH، TNV و OC مشاهده شد. پتاسیم قابل جذب با ضریب تغییرات 20 تا 40 درصد، نیاز به دقت و بررسی بیشتر دارد و سایر پارامترها تغییرپذیری بسیار زیادی را نشان می‌دهند.



شکل 200. ضریب تغییرات پارامترهای اندازه‌گیری شده - خاک شش

شکل 200 نشان می‌دهد که به مانند خاک شماره 5، در مقایسات بین آزمایشگاهی خاک شماره 6، بهترین عملکرد مربوط به پارامترهای pH، TNV و OC است. سایر پارامترها نیازمند بررسی دقیق تاثیر ماتریکس و شرایط آزمایشگاهی بر نتیجه آنالیز می‌باشند. بیشترین ضریب تغییرات در پارامتر EC مشاهده شد.

4-1-5- رتبه بندی آزمایشگاه‌ها در تجزیه نمونه خاک

در این قسمت رتبه بندی آزمایشگاه‌ها بر اساس پارامتر R ارائه شده است. برای محاسبه این پارامتر تعداد کل تجزیه‌های درخواست شده، تعداد پارامترهای تجزیه شده توسط هر آزمایشگاه، تعداد پارامتر با درجه رضایت‌بخش (satisfy)، غیر رضایت‌بخش (unsatisfy) و بحرانی (critical) در نظر گرفته شده است.

جدول 3- رتبه‌بندی آزمایشگاه‌ها در تجزیه نمونه‌های خاک

ردیف	کد آزمایشگاه	Sat	UnSat	Critical	Rank
1	29	16	0	0	1
2	60	16	0	0	1
3	64	16	0	0	1
4	110	16	0	0	1
5	116	16	0	0	1
6	189	16	0	0	1
7	23	15	0	0	2
8	69	15	1	0	3
9	164	15	1	0	3
10	238	15	1	0	3
11	271	15	1	0	3
12	59	15	0	1	4
13	87	15	0	1	4
14	71	12	0	0	5
15	88	12	0	0	5
16	132	12	0	0	5
17	139	14	2	0	5
18	178	12	0	0	5
19	136	14	1	1	6
20	137	14	1	1	6
21	140	14	1	1	6
22	219	14	1	1	6
23	268	11	0	0	6
24	33	13	1	1	7
25	124	11	1	0	7
26	159	14	0	2	7
27	231	11	1	0	7
28	32	11	0	1	8
29	46	13	2	1	8
30	52	13	0	2	8

31	149	11	0	1	8
32	174	11	0	1	8
33	228	13	2	1	8
34	262	11	0	1	8
35	272	11	0	1	8
36	273	11	0	1	8
37	5	13	1	2	9
38	70	13	1	2	9
39	96	12	2	1	9
40	112	13	1	2	9
41	115	13	1	2	9
42	190	13	1	2	9
43	232	13	1	2	9
44	234	13	1	2	9
45	265	13	1	2	9
46	274	10	0	1	9
47	275	13	1	2	9
48	1	13	0	3	10
49	26	10	1	1	10
50	48	12	3	1	10
51	104	12	3	1	10
52	169	10	1	1	10
53	193	12	3	1	10
54	211	13	0	3	10
55	216	10	1	1	10
56	235	7	0	0	10
57	253	12	1	2	10
58	58	10	0	2	11
59	72	10	0	2	11
60	78	10	0	2	11
61	138	10	0	2	11
62	222	10	0	2	11
63	240	9	3	0	11
64	19	12	1	3	12
65	75	6	1	0	12
66	109	12	1	3	12
67	135	12	1	3	12
68	156	9	0	2	12
69	157	12	1	3	12
70	200	12	1	3	12
71	203	12	1	3	12
72	220	12	1	3	12

73	266	12	1	3	12
74	276	12	1	3	12
75	55	9	1	2	13
76	90	12	0	4	13
77	227	9	1	2	13
78	251	12	0	4	13
79	103	11	0	4	14
80	162	9	0	3	14
81	175	11	2	3	14
82	191	11	2	3	14
83	197	11	0	4	14
84	246	9	0	3	14
85	255	8	1	2	14
86	279	9	0	3	14
87	25	3	1	0	15
88	45	11	1	4	15
89	57	11	1	4	15
90	117	8	2	2	15
91	167	11	1	4	15
92	250	11	1	4	15
93	13	11	0	5	16
94	49	11	0	5	16
95	106	10	3	3	16
96	158	8	1	3	16
97	163	8	1	3	16
98	258	8	1	3	16
99	278	11	0	5	16
100	4	8	0	4	17
101	99	10	2	4	17
102	183	8	0	4	17
103	202	10	2	4	17
104	209	4	0	2	17
105	225	10	2	4	17
106	277	10	2	4	17
107	212	7	2	3	18
108	218	7	0	4	18
109	229	7	2	3	18
110	259	9	4	3	18
111	269	10	1	5	18
112	8	7	1	4	19
113	108	7	1	4	19
114	185	7	1	4	19

115	204	9	1	5	19
116	207	9	3	4	19
117	208	10	0	6	19
118	256	7	1	4	19
119	120	9	2	5	20
120	123	9	1	6	21
121	249	9	1	6	21
122	63	9	0	7	22
123	195	6	1	5	22
124	248	5	4	3	22
125	252	6	1	5	22
126	179	5	1	5	23
127	239	6	0	6	23
128	242	8	2	6	23
129	3	8	1	7	24
130	199	5	2	5	24
131	213	7	3	6	25
132	165	7	2	7	26
133	118	4	1	7	27
134	144	4	1	7	27
135	210	4	0	8	28
136	50	3	0	8	29
137	40	4	0	12	30

همانطور که در جدول 15 مشاهده می‌شود، شش آزمایشگاه با کدهای 29، 60، 64، 110، 116 و 189 موفق به کسب رتبه یک گردیدند و به عنوان آزمایشگاه‌های برتر در میان تمام آزمایشگاه‌های شرکت کننده (137 آزمایشگاه) در کنترل کیفی سال 1404 انتخاب شدند. که از این میان 3 آزمایشگاه (50% از رتبه‌های برتر)، دولتی و 3 آزمایشگاه دیگر خصوصی بودند. همچنین یک آزمایشگاه (کد 40)، در این رتبه‌بندی در جایگاه آخر (رتبه 30) قرار گرفت؛ که این آزمایشگاه از جمله آزمایشگاه‌های خصوصی بود.

5- منابع

Kleinman, P. J., Sharpley, A. N., Gartley, K., Jarrell, W. M., Kuo, S., Menon, R. G., ... & Skogley, E. O. (2001). Interlaboratory comparison of soil phosphorus extracted by various soil test methods. *Communications in soil science and plant analysis*, 32(15-16), 2325-2345.

Softić, A., Zaimović-Uzunović, N., & Basić, H. (2012). Proficiency testing and interlaboratory comparisons in laboratory for dimensional measurement. *Journal of Trends in the Development of Machinery and Associated Technology*, 16(1), 115-118.

Thompson, M., Ellison, S. L., & Wood, R. (2006). The International Harmonized Protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories (IUPAC Technical Report). *Pure and Applied Chemistry*, 78(1), 145-196.

Voiculescu, R. M., Olteanu, M. C., & Nistor, V. M. (2013). Design and operation of an interlaboratory comparison scheme.

World Health Organization. (2016). WHO manual for organizing a national external quality assessment programme for health laboratories and other testing sites.

6- چکیده انگلیسی

Abstract

Results obtained from soil laboratory analyses play a fundamental role in identifying and addressing challenges within the agricultural and environmental sectors. Given the significant number of licensed laboratories specializing in soil sample analysis, alongside the increasing trend of establishing new facilities, the necessity for targeted supervision of data accuracy and precision—within a regular and structured framework—has become increasingly evident. One of the most credible methods for evaluating laboratory performance quality is through inter-laboratory comparisons, specifically via 'Proficiency Testing' (PT). The objective of this project is to assess the quality of results provided by the country's governmental and private laboratories and to rank these centers through inter-laboratory comparisons. To this end, following the selection and preparation of soil samples, they were weighed in 500-gram packages and dispatched to the laboratories via postal services. Each laboratory was required to submit the measured results of specified soil properties within the designated timeframe and in a prescribed format, including: pH, EC (electrical conductivity), OC (organic carbon), TNV, available phosphorus (Pa), available potassium (Ka), soluble calcium (Ca), soluble magnesium (Mg), soluble sodium (Na), soluble potassium (K), soluble chloride (Cl), soluble bicarbonate (HCO₃), available iron (Fe), available zinc (Zn), available manganese (Mn), and available copper (Cu).

For inter-laboratory control, the methodology introduced by Wageningen University (Netherlands) was employed. In this method, unsuitable data were excluded in two stages using the median and the median absolute deviation. Following the removal of outlier data, the mean and standard deviation were calculated. Subsequently, the Z-score for each data point was determined using the previously calculated mean and standard deviation. The acceptability and suitability of the data were assessed based on the Z-score parameter. A total of 137 laboratories submitted their soil analysis results. Following statistical analysis, the top-performing and lowest-ranking laboratories were identified. Six laboratories, with codes 29, 60, 64, 110, 116, and 189, achieved the first rank, being selected as the top-performing laboratories among all participants (137 laboratories) in the 2025 (1404 SH) quality control program. Of these, three laboratories (50% of the top ranks) were public (governmental), while the other three were private. Additionally, one laboratory (code 40) was positioned last (rank 30) in this ranking; this facility was among the private laboratories.

Keywords: Proficiency Testing, Inter-laboratory Comparison, Quality Control, Analytical Results, Year 1404 (2025).