

## تاثیر پی اچ و رسانایی خاک در رشد گیاهان

رضا شمس

دانشجودکتری تخصصی مدیریت بازرگانی گرایش مدیریت بازاریابی، دانشکده مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یاسوج، یاسوج، ایران

راضیه سون

دانشجو کارشناسی حسابداری تمام گرایش ها، دانشکده اقتصاد و مدیریت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیراز، شیراز، ایران

سعید مهبودی

شیراز، شیراز، ایران واحد اسلامی آزاد مدیریت، دانشکده اقتصاد حسابداری، دانشکده کارشناسی دانشجو

### چکیده

خاک یک عامل مهم و مغذی برای گیاه است. در صورت وجود اسیدپته شدن خاک منجر به اتفاقاتی همچون به خطر افتادن رشد یا توقف گیاه می شود چرا که از رساندن مواد معدنی به گیاه جلوگیری می کند. همانگونه که در متن مقاله میزان pH خاک مشخص کرده ایم دانسته ایم که بهترین میزان عددی که طبق استانداردهای کشاورزی برای گیاهان مفید و به آن ها کمک کند  $Ph=5/6$  و سطح  $0/7$  می باشد گفته می شود که این این سطح از اسیدپته، گیاهان مواد مغذی را به بهترین نحو جذب می کنند که مستقیماً بر سلامت و بهره وری آنها تأثیر می گذارد. برای برداشت بهترین کیفیت از محصولات می بایست نه تنها به پی اچ بلکه به مواد مغذی میزان رسیدگی و کیفیت کوددهی با محتوای (فسفر\_ کلسیم....) توجه داشت همچنین تنظیم و نحوه نگهداری از گیاهان و باغات در تابستان و فصل های سرد متفاوت است که طبق اصول باید عمل کرد.

**واژگان کلیدی:** رسانایی خاک، گیاهان، مواد مغذی، تنظیم pH، کشت اسیدپته، اکسیژن

## مقدمه

مالکان باغات، زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها در حال حاضر با مشکلات متعددی روبه‌رو هستند که عمدتاً به دلیل تغییرات آب و هوایی است که ما را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یخبندان ناگهانی یا دوره‌های خشکسالی نه تنها زمانی که گیاهان جوانه زده اند آسیب می‌رساند. نوسانات شدید دما نیز بر PH خاک تأثیر می‌گذارد. مقدار pH برای کیفیت برداشت بسیار مهم است. بیش از ده نوع ماده مغذی مورد نیاز برای رشد محصول وجود دارد (کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، منگنز، مس، روی، کلر، مولیبدن، بور و غیره) که در میان آنها به جز کربن، هیدروژن و اکسیژن که عمدتاً از جو و آب می‌آیند، سایر عناصر توسط ریشه گیاهان از خاک جذب می‌شوند. (گزارش علوم کشاورزی چین<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶).

تأثیر pH و رسانایی خاک بر رشد گیاهان از جنبه‌های مختلفی قابل بررسی است. این دو عامل به شدت بر توانایی گیاهان برای جذب مواد مغذی و آب تأثیر می‌گذارند. رسانایی خاک به توانایی خاک در هدایت جریان الکتریکی اطلاق می‌شود و عمدتاً تحت تأثیر غلظت و ترکیب نمک‌های محلول در خاک است. تنظیم و مدیریت رسانایی خاک از طریق اقدامات مدیریتی مانند آبیاری مناسب، استفاده بهینه از کودها و جلوگیری از آلودگی می‌تواند به بهبود شرایط رشد گیاهان و بهره‌وری زمین‌های کشاورزی کمک کند.

از طریق (تشخیص سلامت خاک) و (تشخیص تغذیه محصول) می‌توان به پتانسیل تولید زمین کشاورزی، ویژگی‌های خاک زمین کشاورزی، انواع محصولات مناسب برای کشت، روش‌های کشت و مدیریت و استراتژی‌های مدیریت خاک پی برد. (علوم کشاورزی<sup>۲</sup>، ۲۰۰۶).

## مبانی نظری

پی‌اچ (pH) خاک چیست؟ pH خاک به معنای اندازه‌گیری سطح اسیدیته یا بازی بودن خاک است. این مقدار به طور مستقیم بر دسترسی به مواد مغذی، فعالیت میکروب‌ها، و سلامت کلی خاک و گیاهان تأثیر می‌گذارد.

pH خاک مقیاسی است که میزان اسیدیته یا بازی بودن خاک را از ۰ تا ۱۴ نشان می‌دهد:

pH کمتر از ۷ نشان‌دهنده خاک اسیدی است

pH برابر با ۷ نشان‌دهنده خاک خنثی است

بیشتر از ۷ نشان‌دهنده خاک بازی است pH

pH خاک تأثیر زیادی بر قابلیت جذب مواد مغذی توسط گیاهان دارد. در pH های مختلف، دسترسی به برخی از عناصر مغذی تغییر می‌کند:

در pH خنثی (۶ تا ۵.۷)، بسیاری از مواد مغذی مانند نیتروژن، فسفر، پتاسیم و منیزیم بهترین دسترسی را دارند.

در pH پایین (اسیدی)، دسترسی به برخی مواد مغذی مانند آهن، منگنز و آلومینیوم بیشتر می‌شود، اما برخی عناصر دیگر مانند فسفر ممکن است نامحلول شده و دسترسی به آن‌ها کاهش یابد (گابریل فوکس و همکاران<sup>۳</sup>، ۲۰۱۹).

در pH بالا (بازی)، ممکن است مواد مغذی مانند آهن و منگنز کمتر در دسترس باشند، اما در عوض گیاهان می‌توانند از مواد معدنی مانند کلسیم و منیزیم بهره‌مند شوند (چت‌جی‌بی‌تی<sup>۴</sup>، ۲۰۲۴).

فاکتورهای مختلفی می‌توانند بر روی رسانایی خاک اثر بگذارند که شامل موارد زیر می‌شود:

۱. نمک‌های محلول: مانند کلرید سدیم نمک معمولی، سولفات‌ها، کربنات‌ها و بی‌کربنات‌ها از مهم‌ترین منابع رسانایی در خاک هستند. این نمک‌ها از طریق فرسایش سنگ‌ها، آب‌های زیرزمینی، یا استفاده از کودهای کشاورزی به خاک می‌رسند.

۲. مواد معدنی: برخی مواد معدنی طبیعی موجود در خاک می‌توانند به افزایش رسانایی کمک کنند، به خصوص اگر محلول شوند.

<sup>۱</sup> China Agricultural Science Report

<sup>۲</sup> Agricultural Science

<sup>۳</sup> Gabriel Fuchs et al

<sup>۴</sup> ChataGBT

۳. کودهای شیمیایی: استفاده از کودهای معدنی و شیمیایی می تواند رسانایی خاک را افزایش دهد، به ویژه اگر به میزان زیادی استفاده شوند.

۴. آلودگی آب و خاک: آب های آلوده یا فاضلاب هایی که به خاک افزوده می شوند می توانند حاوی نمک ها و مواد شیمیایی باشند که رسانایی خاک را بالا می برند.

pH خاک یک فاکتور اساسی در تعیین سلامت خاک و رشد گیاهان است. این ویژگی می تواند تأثیرات عمیقی بر دسترسی به مواد مغذی، فعالیت میکروبی و حتی آسیب های ناشی از عناصر سمی داشته باشد. بنابراین، مدیریت صحیح pH خاک می تواند به بهبود بهره وری کشاورزی، کاهش مشکل (استپانوا و همکاران<sup>۵</sup>، ۲۰۱۸). زیست محیطی و بهینه سازی رشد گیاهان کمک کند.

#### پیشینه تحقیق

رسانایی خاک، که معمولاً با هدایت الکتریکی (EC) اندازه گیری می شود، نشان دهنده ظرفیت خاک برای انتقال جریان الکتریکی است و به مقدار نمک های محلول در خاک بستگی دارد. تأثیر رسانایی در انواع مختلف خاک به عوامل مختلفی مانند ساختار خاک، ترکیب مواد معدنی، و محتوای آبی آن بستگی دارد. اثرات کلیدی رسانایی در انواع خاک عبارتند از:

۱. خاک های شنی: (رسانایی پایین، تفاوت در مدیریت آب و کود)

۲. خاک های رسی: (رسانایی بالا، اثر بر تحرک آب و مواد مغذی)

۳. خاک های لومی: (رسانایی متوسط، خصوصیات برتر کشاورزی)

۴. خاک های قلیایی و شور: (رسانایی بسیار بالا، اثرات منفی بر رشد گیاه)

۵. خاک های اسیدی: (رسانایی متغیر، ضرورت اصلاح PH)

مدیریت رسانایی خاک: آبیاری مدیریت شده، بهبود زهکشی، استفاده از گیاهان پوششی.

آبیاری مدیریت: استفاده از آب با کیفیت برای جلوگیری از تجمع نمک.

بهبود زهکشی: برای خاک های با رسانایی بالا، بهبود زهکشی می تواند به کاهش شوری کمک کند.

استفاده از گیاهان پوششی: برای جلوگیری از شستشوی نمک های مفید و کاهش شوری خاک مفید هستند (آلبرت برنشتاین<sup>۶</sup>، ۲۰۲۰).

#### روش تحقیق

روش پژوهش:

شاخص کیفیت خاک: رسانایی خاک می تواند به عنوان یک شاخص کیفیت خاک برای رشد گیاهان مورد استفاده قرار گیرد. مقادیر بسیار پایین یا بسیار بالا نشان دهنده شرایط غیرمعمول در خاک است.

نشانگر تعادل مواد مغذی: رسانایی مناسب نشان دهنده تعادل مناسبی از مواد مغذی است، اما سطح خیلی بالا می تواند به معنای شوری یا تجمع بیش از حد نمک ها باشد که برای گیاهان مضر است.

تأثیر بر جذب آب و مواد مغذی: رسانایی بالا می تواند منجر به استرس شوری برای گیاهان شود که بر جذب آب و مواد مغذی تأثیر منفی می گذارد (ماکسونیکا لچنر<sup>۷</sup>، ۲۰۲۰).

#### اهداف تحقیق

استفاده منظم از تقویت کننده های عملکرد مانند کودهای آلی و هیومیک به تثبیت اسیدیته و ایجاد شرایط بهینه برای گیاهان کمک می کند (پیتر ویسیسک و همکاران<sup>۸</sup>، ۲۰۰۹).

<sup>۵</sup> Stepanova

<sup>۶</sup> Albert Bernsteiner

<sup>۷</sup> Maxonica Lechner

<sup>۸</sup> Peter Wisic

pH بهینه خاک اساس رشد و نمو موفق گیاه است. باغبانی فصلی منظم، مانند آزمایش خاک و استفاده از کودهای آلی، به شما کمک می کند تا سطوح اسیدی را کنترل کرده و آنها را در محدوده بهینه نگه دارید. رسانایی الکتریکی (EC) خاک معیاری برای میزان نمک های محلول در خاک است و به طور غیرمستقیم نشان دهنده مقدار مواد مغذی قابل جذب توسط گیاه است. این مقدار از طریق اندازه گیری هدایت جریان الکتریکی در محلول خاک تعیین می شود و به عنوان یکی از شاخص های سلامتی خاک و قابلیت جذب مواد مغذی استفاده می شود.

#### یافته ها

این عناصر به مقادیر زیاد برای رشد گیاهان ضروری هستند:

ازت (N): برای رشد برگ ها و ساقه ها ضروری است.

فسفر §: برای رشد ریشه ها و گل ها، و همچنین فرآیندهای تولید انرژی مانند ATP اهمیت دارد.

پتاسیم (K): برای حفظ تعادل آبی گیاهان، افزایش مقاومت به بیماری ها و فرآیندهای متابولیکی ضروری است.

کلسیم (Ca): برای استحکام سلول ها و فرآیند تقسیم سلولی مهم است.

منیزیم (Mg): جزء اصلی کلروفیل و در فرآیند فتوسنتز دخیل است.

گوگرد (S): برای سنتز پروتئین ها و آنزیم ها ضروری است.

این عناصر در مقادیر کم ولی برای رشد گیاهان ضروری هستند:

آهن (Fe): برای سنتز کلروفیل و انتقال الکترون ها در فتوسنتز.

منگنز (Mn): برای فعالیت های آنزیمی و فتوسنتز.

مس (Cu): برای فعالیت آنزیم ها و جذب آهن.

بور (B): برای رشد سلولی و انتقال مواد مغذی.

مولیبدن (Mo): برای فرآیندهای نیتروژن زدایی در گیاهان.

روی (Zn): برای تولید پروتئین ها و فعالیت آنزیمی.

در نهایت، هدایت الکتریکی خاک می تواند بر رشد گیاهان و تولید محصول تأثیر مستقیم داشته باشد. خاک هایی که EC مناسب دارند، می توانند شرایط بهتری برای رشد گیاهان فراهم کنند. این خاک ها نه تنها مواد مغذی بیشتری در اختیار گیاهان قرار می دهند، بلکه می توانند رطوبت خاک را حفظ کنند که برای گیاهان ضروری است. در مقابل، خاک هایی با EC خیلی پایین یا خیلی بالا می توانند به رشد ضعیف گیاهان و کاهش بهره وری کشاورزی منجر شوند (گزارش وطن پلاست، ۱۳۹۸).

#### جداول، شکل ها و نمودارها

رشد گیاه (سانتیمتر)	EC دسی زیمنس (بر متر)	pH خاک
15	1.0	5.5
20	1.2	6.0
25	1.5	6.5
30	1.7	7.0
28	2.0	7.5
22	2.2	8.0
18	2.5	8.5

جدول شماره ۱: داده‌های فرضی پژوهش‌های انجام شده (جدول پی اچ میزان رسانایی خاک)

تاثیر بر رشد گیاه	مقدار (ppm)	عنصر مغذی
30% افزایش رشد	25	نیتروژن (N)
15% افزایش رشد	12	فسفر S
20% افزایش رشد	18	پتاسیم (K)
10% کاهش رشد	5	کلسیم (Ca)
5% کاهش رشد	4	منیزیم (Mg)
8% افزایش رشد	8	گوگرد (S)

جدول شماره ۲: داده‌های فرضی پژوهش‌های انجام شده (میزان مواد مغذی در خاک)



### بحث و نتیجه گیری

در مجموع، با بررسی اجمالی که در این رابطه داشتیم هدف از اندازه گیری هدایت الکتریکی خاک، و تأثیر Ph آن فراهم آوردن اطلاعات دقیق تر درباره شرایط خاک و نیازهای تغذیه ای گیاهان است. این اطلاعات می توانند به کشاورزان کمک کنند تا مدیریت بهتری در آبیاری، استفاده از کودها و بهینه سازی شرایط خاک داشته باشند. با کنترل و تنظیم EC می توان از شوری خاک جلوگیری کرده و به رشد سالم تر و راهکارهای مطلوب تقویت در توسعه تولید کشاورزی (گیاهان) کمک کرد. این شاخص می تواند به کشاورزان و محققان کمک کند تا بهتر شرایط خاک را مدیریت کنند و به این ترتیب، رشد گیاهان و تولید محصول را بهینه سازی کنند. همچنین، EC خاک می تواند ابزاری موثر برای پیشگیری از مشکلات ناشی از شوری یا کمبود مواد مغذی در خاک باشد و به کشاورزان این امکان را می دهد که بر اساس داده های دقیق تری، اقدامات لازم برای بهبود کیفیت خاک را انجام دهند.



## منابع

- مالک و ناشر رسانه :وزارت کشاورزی فدرال، مناطق و گردشگری، بخش اول - مدیریت آب، بخش - ۱/۳ مدیریت آب، مارکسگاس ۲، ۱۰۳۰، وین
- علوم کشاورزی. ۱۳۹۸. شرکت وطن پلاست ۲۰۱۸ -
- از موسسه علوم کشاورزی و تغذیه (مدیر عامل :پروفسور دکتر راینهودل جان ۲۰۰۹)
- [www.plantnutrifert.org/cn/article/pdf/preview/۱۰,۱۱۶۷۴/zwf](http://www.plantnutrifert.org/cn/article/pdf/preview/۱۰,۱۱۶۷۴/zwf). ۲۰۱۲
- <https://www.deregiouvannu.nl/html/bodemboekje.pdf>. ۲۰۰۸
- <https://www.eurofins-agro.com/nl-nl/nieuwe-parameters-in-bijmestonderzoek>
- <https://www.researchgate.net/profile/Stefan-Hinck/publication/۲۰۱۴>
- <https://www.opendata.uni-halle.de/bitstream/۲۰۱۴>
- <https://www.agricultural-engineering.eu/landtechnik/article/download/۲۰۰۱-۵۶-۳-۱۳۴-۱۳۵/۲۰۰۱-۵>
- <https://info.bml.gv.at/dam/jcr:۸d۷b۲b۶۱-۲۰۱۵>
- <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/۲۰۱۶/۰۸/۱۰/vliyaet-li-rn-vody-na-rost-bobov>
- <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-svoystv-pochvy-i-morfometricheskih>. ۲۰۱۴
- <https://infourok.ru/prezentaciya-po-biologii-na-temu-vliyanie-kislotnoy-i-schelochnoy>. ۲۰۱۵
- <https://zimus-pro.com/articles/pochva-i-udobreniya-osnovy-dlya-ogorodnikov/vliyanie-ph-pochvy-na-rasteniya-i-kak-ego-regulirovat/>

## The effect of pH and soil conductivity on plant growth

Reza Shams

PhD student in Business Administration, Marketing  
Management major, Faculty of Management, Islamic  
Azad University, Yasuj Branch, Yasuj, Iran

Razieh Seven

Bachelor of Accounting student, all majors, Faculty of  
Economics and Management, Islamic Azad University,  
Shiraz Branch, Shiraz, Iran

Saeed Mahboodi

Bachelor of Accounting student, Faculty of Economics and Management, Islamic Azad University, Shiraz Branch,  
Shiraz, Iran

### ۱-۱- Abstract

Soil is an important and nutritious factor for plants. If the soil becomes acidic, it leads to events such as jeopardizing or stopping plant growth because it prevents the delivery of minerals to the plant. As we have specified in the text of the article the pH level of the soil, we have known that the best numerical value that is beneficial for plants and helps them according to agricultural standards is  $\text{pH} = 6.5$  and a level of 9.0. It is said that at this level of acidity, plants absorb nutrients in the best way, which directly affects their health and productivity. To harvest the best quality of products, one should pay attention not only to the pH but also to the nutrients, the degree of maturity and the quality of fertilization with the content (phosphorus \_ calcium ....). Also, the regulation and maintenance of plants and gardens in summer and cold seasons are different, which must be done according to the principles.

۱-۲- **Keywords:** soil conductivity, plants, nutrients, pH adjustment, acidity cultivation, oxygen