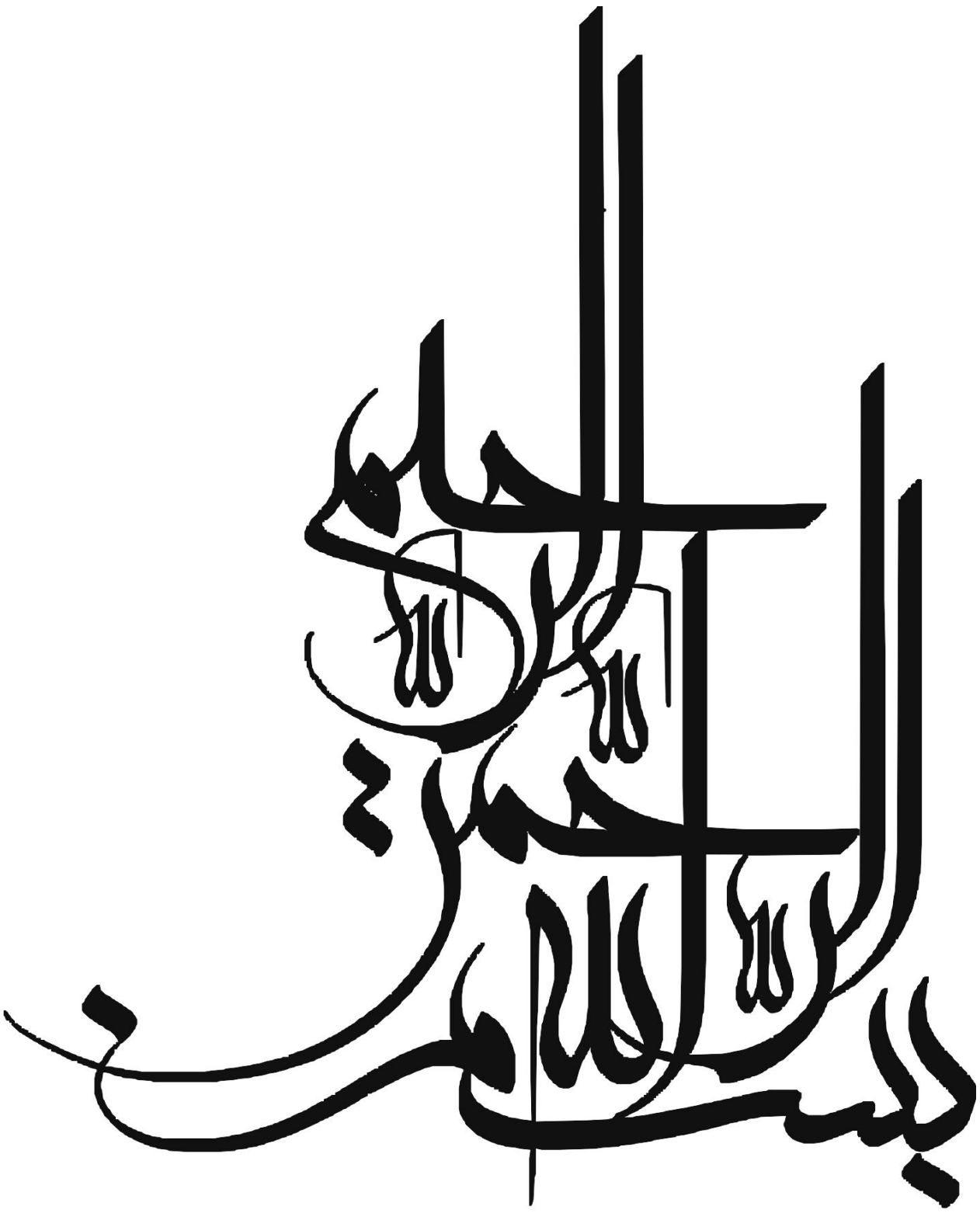

دانشکده منابع طبیعی

گروه جنگلداری

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی- جنگل شناسی و اکولوژی جنگل

"بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و بازگشت عناصر تغذیه ای در رویشگاه های پلت (*Acer vilutinum* Boiss) مطالعه موردی سری یک ۱ حوزه ۷ ناو اسالم "

از

علی پاوند درو

استاد راهنما

دکتر علی صالحی

استاد مشاور

دکتر حسن پورربابایی

شهریور ۱۳۹۰

تقدیم به :

پدر و مادر عزیزم

سپاسگزاری:

نخست پروردگار بی همتا را سپاس گزارم که فرصت و توان انجام این تحقیق را به من عطا فرمود تا لذت جستجو کردن و یافتن را تجربه کنم. از استاد بسیار عزیزم جناب آقای دکتر صالحی بسیار سپاسگزارم که بی شک راهنمایی های ارزنده ایشان موجب افزایش بار علمی این تحقیق شده است. همینطور از استاد و مشاور عزیزم جناب آقای دکتر حسن پور بابایی بخاطر راهنمایی هایشان سپاسگزارم. از دوستان عزیزم مهندس بهدوست کلابی، مهندس یونس بابایی و مهندس حمید حسنقلی پور و برادر عزیزم مهندس فرید پاوند درو سپاسگزارم که با مساعدت و همراهی خود موجبات انجام عملیات صحرایی این تحقیق را فراهم آوردند. از آقایان دکتر شهریار سعیدی مهرورز، مهندس خداپرست و خانم مهندس شاهی که در شناسایی گونه های علفی مرا یاری نمودند سپاسگزارم. ازآقای دکتر سید جلیل علوی که با محبت فراوان در یادگیری و اجرای نرم افزار canoco مرا یاری دادند بسیار سپاسگزارم.

در نهایت از پدر، مادر، برادران و خواهر عزیزم که با صبر و تحمل خود شرایط مساعد انجام این تحقیق را فراهم آوردند سپاسگزارم.

علی پاوند درو

شهریور ۱۳۹۰

فهرست مطالب

عنوان **شماره صفحه**

فصل یکم

مقدمه و کلیات : ۱

۱-۱ مقدمه ۱

۱-۲ فرضیه ها ۳

۱-۳ اهداف تحقیق ۳

۱-۴ کلیات ۴

۱-۴-۱ جنگل های خزری ۴

۱-۴-۲ رویشگاه ۴

۱-۴-۳ خاک ۵

۱-۴-۴ عناصر غذایی ۵

۱-۴-۴-۱ کربن ۶

۱-۴-۴-۲ نیتروژن ۶

۱-۴-۴-۳ فسفر ۸

۱-۴-۴-۴ کلسیم و منیزیوم ۹

۱-۴-۴-۵ پتاسیم ۹

۱-۴-۵ جنس افرا ۱۰

۱-۴-۶ پلت ۱۱

۱-۴-۶-۱ نام علمی پلت ۱۱

۱-۴-۶-۲ مورفولوژی پلت ۱۱

۱-۴-۶-۳ پراکنش پلت ۱۱

۱-۴-۷ رسته بندی ۱۲

فصل دوم

سابقه تحقیق ۱۴

۲-۱ تحقیقات انجام شده روی پلت ۱۴

۲-۲ سایر تحقیقات انجام شده ۱۵

فصل سوم

مواد و روش ها ۲۱

۳-۱ مواد ۲۱

۳-۱-۱ منطقه مورد مطالعه ۲۱

۳-۱-۱-۱ موقعیت جغرافیایی ۲۱

۳-۱-۱-۲- آب و هوا ۲۳

۳-۱-۱-۴- عوارض طبیعی ۲۴

عنوان **شماره صفحه**

۳-۱-۱-۵- زمین شناسی ۲۴
۳-۱-۱- ۶- ژئومرفولوژی ۲۴
۳-۱-۱-۷- خاکشناسی ۲۵
۳-۲ روش ها ۲۵

۳-۲-۱ انتخاب منطقه ۲۵
۳-۲-۲ نمونه برداری ۲۵
۳-۲-۳ برداشت پوشش درختی ۲۶
۳-۲-۴ برداشت پوشش علفی و درختچه ای ۲۶
۳-۲-۵ برداشت زادآوری ۲۶
۳-۲-۶ برداشت عوامل توپوگرافی ۲۶
۳-۲-۶-۱ جهت جغرافیایی ۲۶
۳-۲-۶-۲- شیب و ارتفاع ۲۷
۳-۲-۷ نمونه برداری خاک ۲۷
۳-۲-۷-۱- آزمایش های انجام شده بر نمونه های خاک ۲۷
۳-۲-۷-۱-۱- اندازه گیری خصوصیات فیزیکی خاک ۲۷
۳-۲-۷-۱-۲- اندازه گیری خصوصیات شیمیای خاک ۲۷

۳-۲-۸ نمونه برداری جهت تعیین عناصر غذایی برگ درختان پلت ۲۸

۳-۲-۹ نمونه برداری بازگشت عناصر غذایی ۲۸
۳-۲-۹-۱- آزمایش های مربوط به تعیین عناصر تغذیه ای برگ ۲۸
۳-۲-۱۰ محاسبه باز جذب عناصر غذایی ۲۹
۳-۲-۱۱ تجذیه و تحلیل داده ها ۲۹

فصل چهارم

نتایج ۳۱

۴-۱ نتایج بررسی همبستگی پوشش گیاهی با عوامل محیطی ۳۱
۴-۱-۱ نتیج بررسی همبستگی سطح مقطع درختان با عوامل محیطی ۳۱
۴-۱-۱-۱ نتایج آنالیز رگرسیون گونه پلت با عوامل محیطی ۳۵

۴-۱-۲ همبستگی پوشش علفی ۳۷
۴-۱-۲-۱ نتایج بررسی رگرسیونی همبستگی عوامل محیطی با گونه های علفی ۴۱

۴-۱-۳ نتایج همبستگی درختچه ها ۴۳

عنوان **شماره صفحه**

۴-۱-۳-۱ نتایج آنالیز رگرسیونی عوامل محیطی با تعداد گونه های درختچه ای ۴۵

۴-۱-۴ نتایج همبستگی زادآوری گونه های درختی با عوامل محیطی ۴۶

۴-۱-۴-۱ نتایج آنالیز رگرسیونی زادآوری گونه پلت با عوامل محیطی ۵۰

۴-۲ نتایج جذب، بازگشت و بازجذب عناصر تغذیه ای ۵۴

فصل پنجم

بحث و نتیجه گیری ۵۷

۵-۱ رابطه گونه های گیاهی موجود در منطقه مورد مطالعه و عوامل محیطی ۵۷

۵-۱-۱ رابطه گونه های درختی موجود و عوامل محیطی ۵۷

۵-۱-۱-۱ رابطه عوامل محیطی با گونه پلت ۶۰

۵-۱-۲ رابطه پوشش علفی و درختچه ای با عوامل محیطی و گونه پلت ۶۲

۵-۱-۴ همبستگی زادآوری گونه های درختی با متغییر های محیطی..... ۶۴

۵-۲ جذب، بازگشت و بازجذب عناصر غذایی ۶۶

۵-۳ نتیجه گیری ۷۱

۵-۴ پیشنهادات ۷۲

فصل ششم

منابع ۷۳

ضمایم.

جدول ها، شکل ها و نمودار ها ۷۸

عکس ها ۸۸

چکیده انگلیسی ۹۹

فهرست جداول

عنوان **شماره صفحه**

جدول ۴-۱: همبستگی محور های RDA با گونه های درختی و عوامل محیطی ۳۳
جدول ۴-۲ : نتایج آزمون جایگشت گونه های درختی و عوامل محیطی ۳۴
جدول ۴-۳ : نتایج تحلیل رگرسیونی مدل GLM و تابع گوسی روی پلت و عوامل محیطی ۳۵
جدول ۴-۴ : همبستگی محور های RDA با پوشش علفی و عوامل محیطی ۳۹
جدول ۴-۵ : آزمون جایگشت گونه های علفی و عوامل محیطی ۴۰
جدول ۴-۶ : نتایج تحلیل رگرسیونی مدل GLM تابع گوسی عوامل موثر بر پراکنش پلت، با پوشش علفی ۴۱
جدول۴-۷: همبستگی محور های CCA با گونه های درختچه ای و عوامل محیطی ۴۵
جدول ۴-۸ : همبستگی رگرسیونی کربن آلی، نیتروژن کل، درصد رطوبت اشباع و جهت با گونه های درختچه ای ۴۶
جدول ۴-۹: همبستگی محور های RDA با زادآوری گونه های درختی و عوامل محیطی ۴۸
جدول ۴-۱۰ : نتایج آزمون جایگشت زادآوری گونه های مختلف با عوامل محیطی ۴۹
جدول ۴-۱۱ : نتایج تحلیل رگرسیونی مدل GLM به روش پوآسون، روی تعداد زادآوری پلت و عوامل محیطی ۵۱
جدول ۴-۱۲: مقایسه میانگین (± اشتباه معیار) عناصر غذایی خاک، برگ سبز و برگ خزان ۵۴
جدول۴- ۱۳: مقایسه میانگین (± انحراف معیار) Re% عناصر غذایی ۵۵
جدول ۱- ضمیمه : مشخصات ایستگاههای هواشناسی مورد مطالعه ۷۸
جدول ۲- ضمیمه : ارتفاع و بارش سالانهٔ ایستگاههای منتخب ۷۸
جدول ۳- ضمیمه : مقادیر بارش ماهانه و فصلی و درصدهای مربوطه در سری ۱ ناو ۷۹
جدول ۴- ضمیمه : فرم های مورد استفاده در آمار برداری ۷۹
جدول ۵- ضمیمه : تصحیح فاصله روی شیب های مختلف ۸۰
جدول ۶- ضمیمه : نتایج مربوط به خصوصیات فیزیکی نمونه های خاک ۸۱
جدول ۷- ضمیمه : نتایج مربوط به خصوصیات شیمیایی نمونه های خاک ۸۲
جدول ۸- ضمیمه : مشخصات توپوگرافی قطعات نمونه ۸۳

فهرست شکل ها

عنوان **شماره صفحه**

شکل ۴-۱ همبستگی محور های RDA با گونه های درختی و متغیرهای محیطی ۳۲
شکل ۴-۲ همبستگی محور های RDA با گونه های علفی و متغیر های محیطی ۳۸
شکل ۴-۳ همبستگی محور های CCA با گونه های درختچه ای و متغیر های محیطی ۴۴
شکل ۴-۴ همبستگی محور های RDA با زادآوری گونه های درختی و متغیر های محیطی ۴۷
شکل ۴- ۵ : نمودار تعداد زادآوری گونه های درختی در طبقات قطری مختلف ۵۰
شکل ۴-۶ : نمودار میانگین درصد عناصر غذایی موجود در خاک، برگ سبز و ۵۶
شکل ۱ ضمیمه : نمودار توزیع بارش فصلی در سری ۱ ناو اسالم ۸۴
شکل ۲- ضمیمه : میزان بارندگی ماهانه برحسب میلیمتر در سری یک ناو اسالم ۸۴
شکل ۳ ضمیمه: اعمال PCA روی داده – گونه های درختی ۸۵
شکل ۴ ضمیمه اعمال RDA روی داده – گونه های علفی ۸۶
شکل ۵ ضمیمه اعمال PCA روی داده های زادآوری گونه ها ۸۷
شکل ۶ ضمیمه: اعمال PCA روی داده های متغیر های محیطی ۸۸

چکیده

این تحقیق در ۹ عدد از پارسل های سری ۱ حوزه ۷ ناو اسالم که یکی از مناطق استقرار و پراکنش وسیع و مناسب گونه پلت در جنگل های شمال کشور می باشد، انجام شده است. هدف از این تحقیق بررسی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عوامل توپوگرافی تاثیرگذار بر استقرار و پراکنش پلت می باشد تا بتوان برخی از مهمترین ویژگی های اکولوژیکی این گونه مهم را مشخص نمود. برای این منظور ۲۲ قطعه نمونه ۵۰ ۵۰ متر به روش نمونه برداری طبقه بندی شده انتخاب شد. در داخل هر قطعه نمونه، در کنار مشخص کردن عوامل توپوگرافی، لایه علفی، درختی و درختچه ای و زاد آوری گونه های چوبی، نمونه خاک برداشت و مهمترین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک تعیین شد. عناصر غذایی موجود در برگ پلت در دو مرحله، یکی در اواسط مرداد و دومی در اواخر آبان مورد اندازه گیری قرار گرفت. نتایج نشان داد، از بین عوامل خاکی، درصد کربن آلی، درصد نیتروژن کل و درصد رطوبت اشباع خاک بیشترین تاثیر را در استقرار و پراکنش گونه پلت دارد. از بین عوامل توپوگرافی نیز گونه پلت با جهات شمالی همبستگی مثبت نشان می دهد. همچنین تاثیر متغیر های درصد کربن آلی، فسفر قابل جذب، درصد رطوبت اشباع خاک، مقدار شن و ارتفاع از سطح دریا بر زاد آوری پلت مثبت بوده و در مقابل درصد کلسیم و منیزیوم محلول خاک رابطه منفی با زاد آوری این گونه دارد. در بررسی گونه های علفی کف جنگل نیز مشاهده شد، سرخس عقابی همبستگی مثبت بالایی با رویشگاه های پلت نشان می دهد ولی این همبستگی برای ملف، گرامینه و پرونلا منفی است.
بررسی عناصر غذایی موجود در برگ پلت حاکی از بازجذب عناصر کربن آلی، نیتروژن کل و فسفر است که این مسئله می تواند تاییدی بر نیاز بسیار بالای پلت به خاک های حاصلخیز باشد.
نتایج نهایی این تحقیق نشان داد، در پراکنش و استقرار گونه پلت، احتمالاً رویشگاه های مرغوب با خاک حاصلخیز و رطوبت مناسب می تواند تعیین کننده باشد.

Abstract

This research was carried out in 9 parcels of series No 1 from watershed number 7 where, *Acer velutinum* show preferred establishment and distribution. In this research, the effective soil chemical and physical properties and topographic factors on establishment and distribution of *Acer velutinum* was investigated to determine the most important ecological factors. For this purpose, 22 plots of 50×50 m² was selected by stratifide sampling method. In each sample plot, aspect, slope, elevation, Grass layer, tree species, Shrub layer and Tree regeneration, soil samples were taken and then the most important soil chemical and physical properties were analyzed. Nutrient present in the leaves of *Acer velutinum,* in two phases were measurements.one in mid- August and The latter in mid-November. The statistical analysis showed that C, N and water holding capacity (WHC) have positive and significant correlation with distribution of *Acer velutinum* and among topographic factors, north aspect also showed this correlation. Also C, P, water holding capacity (WHC), sand content and elevation showed positive and significant correlation and Ca, Mg showed negative correlation with regeneration of *Acer velutinum.* Species of grass in the forest floor was also observed, *Pteridium aquilinum* a high positive correlation with the *Acer velutinum* habitat showed but this correlation for *Oplismenus* Beaur, *Prunella* L. and *Graminus* Sp are negative. The Study of nutrients in the *Acer velutinum* leaves, suggests that the Retranslocation organic carbon, total nitrogen and phosphorus. This can confirm the need fertile soil to the Acer is very high. The final results of this research showed that productive sites with fertile soils and appropriate moisture are the main factors for establishment and distribution of *Acer velutinum.*

۱-۱ مقدمه

جنگل ها در تأمین و حفظ شرایط زیستی مطلوب کره زمین نقش به سزایی دارند. اما خود بدلیل تأثیراتی که از تغییر و تحول روش زندگی انسان ها در دهه های اخیر رخ داده، در معرض خطر نابودی قرار گرفته اند. افزایش روز افزون جمعیت در کنار بی توجهی به تخریب و تغییر محیط طبیعی بیشترین اثر خود را بر خاک به عنوان بستر حیات برجا می گذارد. نتیجه آن حذف و یا تضعیف گونه های بومی است که تغییر آنها می تواند اثرات منفی شدیدی در اکوسیستم ایجاد نماید.

خواص خاک در اثر نیروهای اقلیم و موجودات زنده بر روی سنگ مادری شکل می گیرد و بر اثر پستی و بلندی و طی زمان طولانی تغییر می کند. نیاز هایی چون آب، عناصر غذایی و اکسیژن از خاک تأمین می شوند (سالاردینی، ۱۳۷۴) و در رابطه با درختان و سایر گیاهان رابطه ای بین آنها و خاک وجود دارد (مروی مهاجر، ۱۳۸۵) به طوری که نوع و ترکیب گونه های موجود در آشکوب فوقانی جنگل با توجه به سنگ مادری، اقلیم و مدیریت جنگل می تواند اثرات متفاوتی بر خاک منطقه داشته باشد (Agostu و همکاران،۲۰۰۲).

از آنجا که رویشگاه جنگلی از دو مجموعه مهم اقلیم و خاک به وجود می آید و همچنین شرایط و نحوه تشکیل و تحول خاک نیز تحت تأثیر عوامل اقلیمی یک منطقه است، پس با شناخت دقیق خاک یک منطقه می توان اطلاعات زیادی در رابطه با نوع و نحوه استقرار گیاهان و درختان جنگلی و انتخاب درخت مناسب در برنامه جنگلکاری بدست آورد (مروی مهاجر، ۱۳۸۵). نوع گونه نیز بر نرخ معدنی شدن مواد آلی و فرایند نیتریفیکاسیون اثر داشته، به طوری که گونه های سوزنی برگ با تغییراتی که در ورود و خروج یون های کلسیم و منیزیوم بوجود می آورند باعث اسیدی شدن خاک می شوند (Agostu و همکاران،۲۰۰۲). توزیع گونه های درختی به مقدار زیادی، با زهکشی ، اشکال مختلف هوموس و وضعیت مواد غذایی خاک مرتبط است (Duivenvoorden و همکاران، ۱۹۹۵) تجمع مواد آلی در ارتفاعات بالا، و نیز عناصر غذایی بیشتر، در خاک های ارتفاعات پایین ناشی از تأثیر دما در تجزیه لاشبرگ ها و کیفیت خود لاشبرگ است (Chun و همکاران ،۲۰۰۴) و ماده آلی کل خاک و چرخه مواد غذایی به مقدار زیادی توسط الگوهای مکانی ترکیب گونه های گیاهی تحت تأثیر قرار می گیرند (Tilmanو Wedin، ۱۹۹۶،. Burke و Vinton،۱۹۹۷).

اثر توپوگرافی بر خاک و در نتیجه گونه های گیاهی را نباید نادیده گرفت چنان که،. Mallo و همکاران، ۱۹۷۴،. Nizeyimana و Bcki، ۱۹۹۲،. Stolt و همکاران، ۱۹۹۳،. King و همکاران، ۱۹۹۹،. Bohlen، ۲۰۰۱،. Ventera، ۲۰۰۳) نشان دادند که ویژگی های خاک با وضعیت های توپوگرافی در اکوسیستم های جنگلی متفاوت مرتبط هستند. همچنین Butler و همکاران، ۱۹۹۶،. Franzmeier و همکاران، ۱۹۸۹.و Daniels و همکاران، ۱۹۸۷) معتقدند که محتوای رطوبت خاک توسط شیب و جهت تحت تأثیر قرار می گیرد. تأثیر توپوگرافی بر پوشش گیاهی ناشی از تأثیر آن بر عناصر غذایی است و شیب و موقعیت های مختلف آن به طور معنی داری حرکت و تجمع مواد محلول در خاک را تحت تأثیر قرار داده و منجر به یک نوع تنوع در خصوصیات خاک می شوند (Tsui ، ۲۰۰۴).

ناحیه هیرکانی یا خزری یکی از نواحی فرعی اروپ - سیبری است که در جنوب دریای خزر قرار گرفته و یکی از عناصر اصلی این ناحیه، درخت پلت (*Acer velutinum* Boiss.) است، که از جلگه های ساحلی دریای خزر تا ارتفاعات ۲۰۰۰ متر از سطح دریا در سراسر شمال ایران از آستارا تا گرگان انتشار داشته و حد بالای پراکنش آن در شهرستان (نور) دیده شده است (ثابتی ،۱۳۵۵). پلت در سه جامعه جنگلی شمال ایران دیده می شود که به ترتیب ارتفاع از سطح دریا شامل: پلت-شمشادستان، ملج - پلتستان، توسکا - پلتستان و پلت - ونستان می باشد (مروی مهاجر، ۱۳۸۵). این گونه دارای سرشتی نیمه نورپسند می باشد که از نظر حساسیت به سرما در حد متوسطی قرار داشته و نیمه نم پسند (Mesophytes) است (مروی مهاجر، ۱۳۸۵). در میان جنگل های نواحی خزری، جنگل های منطقه اسالم به جهت غنای اکولوژیک و وجود عناصر گیاهی منحصر بفرد، که مشابه آن در نقاط دیگر دنیا کمتر یافت می شود، دارای اهمیت فراوان هستند و حفظ وگسترش این عناصر می تواند علاوه بر حفظ تنوع زیستی و ثبات اکوسیستم منطقه منافع اقتصادی کلانی در برداشته باشد. در بین عناصر گیاهی موجود در این منطقه درخت پلت یکی از گونه های اصلی و با ارزش این منطقه می باشد. بر اساس گزارشات متعدد و مشاهدات شخصی (که در سال های قبل از اجرای این تحقیق صورت پذیرفته است) پلت در بسیاری از نقاط این منطقه قرار دارد و در برخی موارد نیز توده های خالص و یا تقریباً خالصی را تشکیل می دهد. بر اساس بسیاری از مطالعات نیاز های ادافیکی (خاکی) معمولاً بخش مهمی از نیازها و وابستگی های گیاهان را شامل می شود و در عین حال بر اساس برخی از مطالعات که در شمال ایران در رویشگاه های پلت صورت پذیرفته است، پلت گونه ای معرفی شده است که می تواند به عنوان گونه معرف (Indicator species) خاک ها یا رویشگاه های حاصلخیز مطرح باشد (علی عرب و همکاران، ۱۳۸۴؛ محمودی و همکاران، ۱۳۸۶؛ ثاقب طالبی، ۱۳۷۸؛ اصلی و اتر، ۱۳۴۸). این قبیل مطالعات اگرچه این گونه خصوصیات پلت را بازگو می کنند، اما تا حال حاضر در ایران و به خصوص در غرب استان گیلان که از رویشگاه های جنگلی غنی در شمال ایران می باشد مطالعه جدی در ارتباط با رویشگاه های درخت پلت انجام نشده است. با توجه به این نقصان و به دلیل اهمیت قابل توجه درخت پلت، این تحقیق در نظر دارد تا برخی از مهم ترین خواص رویشگاهی گونه پلت که ارتباط اصلی آنها با خاک می باشد را بررسی کند. لذا در این تحقیق خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و ارتباط آن با استقرار و پراکنش گونه پلت و همچنین تأثیر متقابل لاشبرگ های آن بر خاک رویشگاه مورد بررسی قرار گرفته و هم چنین گونه های علفی موجود و میزان همبستگی حضور آن ها با پلت نیز مد نظر قرار گرفته است.

۱-۲- فرضیه‌ها:

۱ – خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و شرایط توپوگرافی بر استقرار و پراکنش توده های پلت موثر است.

۲ – در شرایط توپوگرافی یکسان، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک موجب افزایش توان رقابتی و استقرار پلت می شود.

۳- لاشبرگ های پلت در بهبود شرایط تغذیه ای خاک نقش موثری دارند.

۱-۳- اهداف تحقیق:

۱- بررسی و مقایسه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در شرایط مختلف رویشگاهی پلت.

۲- بررسی و مقایسه گونه های علفی کف جنگل در رویشگاه های مختلف پلت.

۴- بررسی و مقایسه میزان جذب و بازگشت مهم ترین عناصر تغذیه ای در گونه پلت

۱-۴- کلیات

۱-۴-۱ جنگل های خزری

استان های شمالی کشور که به واسطه آب و هوای مطلوب، تجمع جمعیت بیشتری را نسبت به مساحت کوچک خود دارند، در معرض تخریب انسانی قرار گرفته و شدت نزولات جوی، تخریب زمین های لخت را تشدید می کند.

این ناحیه با نام هیرکانین یا خزری یکی از نواحی فرعی اروپ - سیبری است که در جنوب دریای خزر قرار گرفته و شامل مناطق جلگه ای تا کوهستانی مرتفع می باشد و از آستارا تا گرگان امتداد یافته و جنگل های مرطوب و انبوه شمال را تشکیل می دهد. بطور کلی این مناطق دارای آب و هوای معتدل گرم و نیم تروپیکال مخصوص خود است. حداکثر بارندگی سالیانه در بندر انزلی، و حدود۱۸۵۰ میلیمتر و حداقل آن در گرگان یعنی شرق این ناحیه و حدود ۵۸۸ میلیمتر و در کل دارای رطوبت نسبی زیاد است که در تابستان کم و بیش تنزل پیدا می کند. معدل حرارت گرمترین ماه سال در این ناحیه ۲۸ تا ۳۵ درجه و مینیمم سردترین ماه بین ۱/۵ تا ۴ درجه سانتی گراد نوسان دارد. جامعه های منطقه هیر کانین معمولاً تحت تأثیرعوامل کلیماتیک (آب وهوایی) و ادافیک (خاکی) از غرب به شرق و از ساحل دریا تا ارتفاعات فوقانی تغییر می کنند و از جلگه تا ۲۵۰۰ متر و گاهی ۲۷۰۰ متر ارتفاع از سطح دریا امتداد می یابند. رطوبت این جنگل ها معمولا زیاد است و سبب رویش خزه های مختلف بر تنه درختان می شود و نیز گاهی گونه ای سرخس (*Polypodium vulgaris*) و یا در برخی از موارد ازملک، بصورت اپی فیت بر روی تنه درختان این اجتماعات می روید (ثابتی، ۱۳۵۵). جنگل های اسالم بخشی از جنگل های هیرکانی است که در غرب استان گیلان واقع شده است.

۱-۴-۲ رویشگاه جنگلی

رویشگاههای جنگلی عبارتند از مساحتی که، از توده جنگلی، از چند متر مربع تا چند کیلومتر مربع تشکیل شده است و در آن شرایط اقلیمی، خاک، مشخصات توپوگرافی، نوع جامعه ی گیاهی و سنگ مادر یکسان و یکنواخت باشند (زرین کفش، ۱۳۸۰). در واقع جنگل عبارت است از سطح وسیعی پوشیده ازدرخت، درختچه و سایر گیاهان که همراه با جانوران اشتراک زیستی (Biocoenose) پیشرفته ای بین عناصر تشکیل دهنده آن (گیاهان و جانوران) به وجود می آورد و تحت تاثیر عوامل محیطی قادر به ادامه حیات به طور مستقل می باشد. یک چنین اشتراک زیستی بین جانوران و گیاهان تحت تاثیر عوامل محیطی (اقلیم، زمین، خاک و ...) مجموعه کلی، پیچیده و منظمی را تشکیل می دهد که به آن Biogeocoenose می گویند (مروی مهاجر، ۱۳۸۵).

۱-۴-۳ خاک

خاک یک جسم سه بعدی، متحول و طبیعی است که در سطح زمین قرار دارد. خواص خاک در اثر نیرو های اقلیم و موجودات زنده بر روی سنگ مادری شکل گرفته و بر اثر پستی و بلندی و طی مدت طولانی تغییر کرده است. در واقع خاک به منزله خازنی است که به طور متناوب، آب از باران و آبیاری دریافت می کند و در طول نمو بطور دائم آن را در اختیار گیاه قرار می دهد (سالاردینی، ۱۳۷۴). خاک ها روی کره زمین بسیار حیاتی می باشند، از تخلیه ازون تا تخریب جنگل های بارانی، آلودگی آب بیوسیستم جهانی، از راه های متعددی به وسیله فرآیند های درون خاک تحت تأثیر قرار می گیرند. خصوصیات خاک سرنوشت پوشش گیاهی موجود و همچنین به طور غیر مستقیم تعداد و نوع جانوران را که پوشش گیاهی می تواند نگهداری کند، مشخص می کند و از طریق منافذ خود، امکان تهویه گاز ها و نگهداری آب، و تبادل آن را ایجاد می کند (شاهویی، ۱۳۸۵).

۱-۴-۴ عناصر غذایی

جذب متفاوت از منابع و بازگشت کربن و عناصر غذایی عوامل مهم و اصلی در جریان عناصر غذایی درون سیستم هستند (Miller، ۱۹۸۴). درختان جنگلی توانایی خاص و منحصر به فردی در بهره گیری از منابع قابل دسترس دارند و در الگوی ذخیره سازی و چرخه دوباره عناصر غذایی از تنوع برخوردارند (Wang و همکاران، ۲۰۰۸؛ Parrotta، ۱۹۹۵؛ Marschner، ۱۹۹۱). توده‌های کف جنگل بوسیله گونه‌های اشکوب بالا متأثر هستند. در واقع سرعت تجزیه لاشبرگ ها به فاکتورهایی مثل سختی، مورفولوژی گونه‌ها ، نسبت کربن به نیتروژن و طول عمر برگها یا محتویات اجزاء قابل حل در آب بستگی دارد. همواره گونه‌هایی که لاشبرگ آنها از نسبت کربن به نیتروژن کمتری برخوردارند نسبت به دیگر گونه‌هایی که این نسبت در لاشبرگ آنها بالاست از سرعت تجزیه بیشتری برخوردارند. بنابراین سرعت تجزیه لاشبرگ در لایه‌های درختان یک فاکتور مهم در تجزیه لاشبرگ است اما قویاً به وسیله فاکتورهای محیطی کنترل می‌شود. محتویات کربن خاک و وزن مواد آلی خاک به تاج پوشش گونه وابسته است. همواره گفته شده که درختان سوزنی برگ نسبت به پهن برگ بیشتر موجب اسیدی شدن خاک می شوند (Augusto و همکاران، ۲۰۰۲) و این به علت غنی بودن از آلکالوئیدها، اسیدهای آلی در برگ‌های آنهاست که می‌توانند منشاء تاثیرات مهمی در خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک‌ها باشند. این درختان می‌توانند موجب تشکیل هوموس مور، کاهش pH خاک، آبشویی عناصر معدنی در خاک و تغییراتی از این دست شوند (زرین کفش، ۱۳۸۰). از سویی خاکهای با pH بالا موجب تثبیت عناصر شده و فرم قابل جذب عناصر غذایی را کاهش می دهند (دیالمی، ۱۳۸۹). بنابراین، تجزیه لاشبرگ در یک اکوسیستم جنگلی به عنوان یک فرآیند مهم در بازگشت مجدد عناصر غذایی و تشکیل هوموس شناخته شده

است (Magill ،۱۹۹۸). فرآیند تجزیه و معدنی شدن لاشبرگ تحت تاثیر حرارت، صفات و ترکیبات شیمیایی (کیفیت لاشبرگ) آنها می باشند (زرین کفش، ۱۳۷۶) که در طی آن عناصر غذایی موجود در لاشبرگ ها به شکل قابل جذب به اکوسیستم برگردانده می شود و از این رو تجزیه لاشبرگ به عنوان یک معیار جهت کنترل حاصلخیزی محسوب می شود (Groffman،۱۹۹۶) و این معیار با اندازه گیری نسبت C/N سنجیده می شود (Seneviratne، ۲۰۰۰). بالا بودن نسبت مذکور به دلیل کمبود نسبی ازت است که موجب کاهش فعالیت میکرو ارگانیسم ها می شود (الیاس آذر، ۱۳۷۹).

۱-۴-۴-۱ کربن

تمام مواد آلی دارای کربن هستند و میزان کربن مواد آلی خاک های جهان چهار برابر کربن موجود در پوشش گیاهی آن است. بنابراین ماده آلی خاک یک نقش اساسی در تعادل کربن روی زمین ایفا می کند. چرخه کربن در روی زمین خود داستان حیات در این سیاره است و شامل خاک، گیاهان عالی از هر نوع و تمام حیات جانوری از جمله انسان ها می باشد. گیاهان گاز کربنیک را از جو اخذ کرده و سپس طی فتوسنتز انرژی خورشیدی را به صورت پیوند های کربن - کربن مولکول های آلی به دام می اندازند. بعضی از این مولکول های آلی طی فرایند تنفس به وسیله خود گیاهان بخصوص ریشه گیاهان مورد استفاده قرار گرفته و به صورت گاز کربنیک به جو باز می گردد، باقی مانده مواد آلی به طور موقتی به صورت تشکیل دهندگان پوشش گیاهی سرپا ذخیره می شود، که بیشترین مقدار آن نهایتاً بصورت لاشبرگ گیاهی و بقایای ریشه به خاک باز می گردد. ممکن است بعضی از مواد گیاهی به وسیله حیوانات (ازجمله انسان) خورده شوند، که در آن صورت نصف کربن خورده شده به وسیله گاز کربنیک بازدم به جو باز می گردد و مابقی بصورت فضولات یا بافت های بدن مجدداً به خاک باز می گردد. بافت های گیاهی کربن ذخیره شده در بیرون و یا داخل خاک در چرخه سوخت و ساز موجودات خاک قرار گرفته و نهایتاً بصورت گاز کربنیک به جو باز می گردد. مقدار بسیار کمتر گاز کربنیک در داخل خاک وارد واکنش شده و تولید Al_2Co_3 و کربنات ها و بی کربنات های کلسیم، پتاسیم، منیزیوم و سایر کاتیونهای تشکیل دهنده باز می شود. بی کربنات ها می توانند بر اثر زهکشی جدا شوند و نهایتاً بیشتر کربن موجود در کربنات ها و بی کربنات ها بصورت Co_2 به جو باز می گردد. سوخت و ساز میکروبی نیز بعضی از ترکیبات آلی چنان پایداری را در خاک ایجاد می کند که سال ها و حتی قرن ها باید بگذرد تا کربن بصورت Co_2 به جو برگردد. این مقاومت در برابر تجزیه باعث تراکم ماده آلی در خاک می شود (شاهویی، ۱۳۸۵).

۱-۴-۴-۲ نیتروژن

نیتروژن و گوگرد به عنوان عناصر اساسی رشد نبات در بعضی از خصوصیات مهم مشترک هستند. هر دو عمدتاً در خاک ها به صورت آلی یافت می شوند و هر دو در داخل نباتات عمدتاً به صورت آنیون حرکت می کنند. همچنین هر دو در مسائل جدی آلودگی زیست محیطی دخیل می باشند. نیتروژن یک جزء مهم از پروتئین بوده و بخاطر اهمیت تغذیه ای و نادر بودن نسبی

پروتئین بوسیله اکثر حیوانات از جمله انسانها به شدت مورد درخواست است. همچنین نیتروژن یکی از اجزای تشکیل دهنده در بسیاری از ترکیبات اصلی گیاهی است و بخش عمده ای از اسیدهای آمینه را تشکیل می دهد. حدود ۳۰۰۰۰۰۰مگا گرم (تن) نیتروژن در بالای یک هکتار زمین یافت می شود و جو با ٪۷۸ نیتروژن گازی (N_2)، یک منبع بی پایان از این عنصر است. پیوند سه تایی بسیار محکم بین دو اتم نیتروژن ($N\equiv N$) سبب بی اثر بودن این گاز وعدم استفاده مستقیم از آن به وسیله گیاهان و جانوران است. طی حرکت در چرخه نیتروژن، یک اتم نیتروژن ممکن است در اشکال مختلف شیمیایی، هریک با خصوصیات، رفتار و پیامد های خاص خود در بیوسیستم ظاهر گردند. گازهای نیتروژن جو از طریق تثبیت زیستی به نیتروژن معدنی تبدیل می شوند، گیاهان نیتروژن معدنی را جذب کرده و نهایتاً به صورت نیتروژن آلی در پسماندهای گیاهی به خاک بر می گردانند. بخش بزرگی (٪۹۵-۹۹) از حجم نیتروژن خاک در ترکیبات آلی قرار داشته که آن را از هدر رفت مصون و عمدتاً به صورت غیرقابل استفاده برای گیاهان در خاک باقی می گذارد. بیشتر نیتروژن در ماده آلی به صورت گروه های آمین $R\text{-}NH_2$ عمدتاً در پروتئین و ترکیبات هومیکی قرار دارد. وقتی این ترکیبات آلی مورد فعالیت ریز جانداران خاک قرار می گیرد ترکیبات ساده آمین ($R\text{-}NH_2$) را تشکیل می دهند، سپس گروه های آمین آبکافت شده و نیتروژن به صورت یون آمونیوم NH_4^+ آزاد می گردد که می تواند ابتدا به نیتریت و سپس به شکل نیترات اکسایش یابد. این نوع تبدیل نیتروژن را معدنی شدن می نامند. معدنی شدن سبب تامین نیتروژن معدنی کافی برای رشد عادی پوشش گیاهی (جنگل و مرتع) در اکثر خاکها می باشد. عکس معدنی شدن، آلی شدن است و آن عبارت از تبدیل یونهای نیتروژن معدنی (NH_2^+ و NO_3^-) به اشکال آلی می باشد. ترکیبات آلی کربن دار در شرایط مساعد بوسیله ریز جانداران خاک تجزیه می شود. رشد جماعت میکروبی ممکن است به نیتروژن بیشتری از آنچه در خود بقایا وجود دارد، نیازمند باشد (پسماندهای گیاهی با C/N بالا)؛ بنابراین ریز جانداران، نیتروژن معدنی خاک را برای بازسازی اجزای یاخته های خود به کار برده و پس از مرگ بخشی از نیتروژن آلی به همتافت رس هموس تبدیل شده و بخشی نیز بصورت یونهای NO_3^- وNH_4^+ آزاد می شود. مانند سایر کاتیونها، آمونیوم جذب سطوح دارای بار منفی کلوئیدی رسی و هموسی گردیده و به صورت قابل تبادل نگهداری می شود، که برای جذب نباتات قابل استفاده بوده اما از آبشویی تا حدی محفوظ می گردد. تثبیت آمونیوم بوسیله کانی های رسی در خاک تحت الارض معمولاً بیشتر از خاک سطحی است زیرا میزان رس در آنها بیشتر است. تولید گاز آمونیاک در نظام خاک و نبات می تواند بیشتر نیتروژن خاک را بصورت بخار به جو هدر دهد که منبع آن می تواند کود دامی، کود شیمیایی، پس ماندهای گیاهی قابل تجزیه، حتی برگ درختان زنده باشد. برعکس فرایند ذکر شده خاکها و گیاهان می توانند آمونیاک را از جو جذب کرده و ضمن کسب نیتروژن قابل استفاده برای میکروبهای خاک و گیاه به زدودن آمونیوم از هوا مبادرت کنند. ممکن است جنگلها بخش قابل توجهی از نیازهای نیتروژن خود را بصورت آمونیاک حمل شده بوسیله باد از اراضی زراعی کود خورده و پرواربندی های گله های احشام واقع در فاصله چند کیلومتری جذب کنند (شاهویی، ۱۳۸۵). جذب NH توسط ریشه با عمل تبادلی که بین ریشه ها با یون های H^+ که از ترشحات سلولی منشأ می گیرد انجام می پذیرد. در نتیجه با افزایش یون های

H^+ در محیط اسیدی افزایش می یابد و در نتیجه به تدریج رابطه Al/Ca افزایش یافته و جذب ازت کاهش می یابد. در خاکهایی که رابطه C/N کوچکتر از ۱۵ است تولید ازت توسط عمل معدنی شدن هوموس و مواد آلی حدود ۸۰ تا ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار در سال است. در مواقعی که رابطه C/N بیش از ۲۰ است و PH < ۵ است مقدار کمتری ازت تولید می گردد (زرین کفش، ۱۳۸۰).

۱-۴-۴-۳ فسفر

چنین به نظر میرسد که رابطه نزدیکی بین ازت و فسفر وجود داشته باشد. بهینه جذب فسفر در مول اسیدی است. در محیط اسیدی عمل معدنی شدن فسفر به کندی انجام می شود و توسط عناصری مثل آهن حالت غیر محلول پیدا می کند. در محیط آهکی و قلیایی به مجرد اینکه pH از ۷ بیشتر می گردد، فسفر به حالت غیر محلول در می آید (زرین کفش،۱۳۸۰). غلظت فسفر در مقایسه با دیگر عناصر پرمصرف مانند گوگرد و کلسیم در داخل خاک بسیار پائین و از ۰/۰۰۱ میلی لیتر در خاکهای خیلی فقیر تا یک گرم در خاک های غنی با مصرف زیاد کود متغییر می باشد. کل فسفر در خاک در سه گروه ترکیبات عمومی یافت می شوند که عبارتند از: فسفر آلی، فسفر معدنی در پیوند با کلسیم، و فسفر معدنی در پیوند با آهن و آلومینیوم. هر سه گروه از ترکیبات به آهستگی فسفر را به محلول خاک وارد می کنند، اما اکثر فسفر موجود در هر گروه دارای قابلیت انحلال بسیار پایین بوده و برای جذب نبات قابل استفاده نیست. ریشه گیاهان فسفر محلول در خاک را عمدتاً به صورت یون های فسفات ($H_2PO_4^{-1}$ و $H_2PO_4^{-2}$) جذب می کنند. در بین دو آنیون به نظر می رسد $H_2PO_4^{-1}$ بیشتر برای گیاهان قابل جذب و استفاده باشد، اما اثرات pH بر واکنش فسفر به سایر اجزای خاک بسیار مهمتر از آنیون موجود محلول در خاک است. جذب فسفر به وسیله ریشه گیاهان نه تنها نیازمند انحلال یون های فسفر در محلول خاک است، بلکه نیازمند حرکت از حجم خاک به سطح ریشه ها نیز می باشد و چون یون فسفات شدیداً جذب ذرات خاک شده است انتشار آن به ریشه چنان آهسته بوده که قابلیت استفاده فسفر را برای نبات دچار محدودیت می کند. علاوه بر جذب مستقیم فسفر از محلول خاک به وسیله گیاه، راه دیگری نیز در بسیاری از گیاهان برای جذب فسفر همزیستی قارچ – ریشه است. فسفر در داخل گیاه به بخشی از اندام گیاهی تبدیل می شود و پس از ریزش برگ، مرگ ریشه و یا خورده شدن توسط حیوانات به صورت پس ماندهای گیاهی، لاشبرگ و فضولات حیوانی به خاک بر می گردد. ریز جانداران این پسماندها را تجزیه کرده و موقتاً بخشی از فسفر را در یاخته های خود نگاه می دارند، بخشی دیگر از فسفر در مشارکت با بخش های فعال و غیر فعال ماده آلی قرار گرفته و در آنجا ذخیره شده و یا در آینده آزاد خواهد شد. این اشکال آلی فسفر با کندی بسیار تبدیل به اشکال محلول می شوند و با جذب آن توسط ریشه گیاهان چرخه فسفر تداوم می یابد. برخلاف نیتروژن و گوگرد، چون فسفر به شدت جذب سطوح کانی ها شده، به شکل گازی در خاک از دست نمی رود و فسفر قابل توجهی نیز به وسیله آبشویی از خاک خارج نمی شود. مسیرهای اصلی که فسفر در نظام خاک از دست می رود شامل جذب گیاهی (۵ تا ۵۰ کیلوگرم سالانه در هکتار به وسیله هوموس برداشت شده) فرسایش

ذرات خاک حامل فسفر (۰/۱ تا ۱۰ کیلوگرم سالانه در هکتار بر روی ذرات آلی و معدنی) و فسفر حل شده در رواناب سطحی (۰/۱ تا ۳ کیلوگرم سالانه) و مقدار فسفری که در مقابل از جو وارد خاک می شود (جذب شده بر روی ذرات گرد و غبار) کاملاً پایین است (۰/۰۵ تا ۰/۵ کیلوگرم در هکتار در سال) (شاهویی، ۱۳۸۵).

۱-۴-۴-۴ کلسیم و منیزیوم

کلسیم و منیزیوم از فراوان ترین عناصر پوسته زمین هستند. هوازدگی کانی های کلسیم و منیزیوم دار باعث آزاد شدن این کاتیون ها و شرکت آنها در فعل و انفعالات متعدد شیمیایی و فیزیکی خاک می شود. مقدار کلسیم و منیزیوم در خاک ها تابع اقلیم، سنگ مادر و بافت خاک است. خاکهای نواحی مرطوب که از سنگ های آذرین تشکیل شده و دارای بافت سبک باشند دارای حداقل این عناصر هستند در صورتی که خاک های نواحی خشک با بافت سنگین مقدار زیادی از این عناصر را دارا می باشند. مقداری از این کانی ها در نتیجه آب شویی در مناطق مرطوب از خاک خارج می شوند. بخش دیگر ممکن است جذب سطحی رس ها و مواد آلی خاک شود و به صورت تبادلی در فعل و انفعالات خاک شرکت کند. همچنین قسمتی از این کانی ها به وسیله موجودات ذره بینی و گیاهان جذب نسوج آنها می شود. قسمتی به صورت کانی های ثانویه در خاک رسوب می کند و بالاخره به صورت املاح محلول در خاک باقی می ماند. کلسیم قابل جذب خاک از نظر رویش گیاه در خاک های مرطوب فوق العاده اهمیت دارد در حالی که برای خاک های نواحی خشک، فراوانی کلسیم خود می تواند مساله مهمی در قابلیت جذب سایر عناصر برای گیاهان شود. رفتار منیزیوم در خاک ها شباهت کاملی به رفتار کلسیم دارد. تنها تفاوت در مقدار آنها است. در سلول های بعضی گونه ها مقدار زیادی کلسیم بصورت اکسالات رسوب می کند. کمبود بر و زیادی پتاسیم، کمبود غیر مستقیم کلسیم را به وجود می آورد. نقش کلسیم در گیاه بسیار متعدد است. کلسیم در ساخت لایه وسطی دیواره سلولی نقش اساسی دارد. منیزیوم نیز تنها عنصر فلزی موجود در کلروفیل است و در مرکز مولکول آن قرار گرفته است. منیزیوم در تعداد زیادی آنزیم های گیاهی نقش فعال کننده دارد. در این مورد می توان اثر منیزیوم را در فعال کردن حامل های فسفری که در جذب سایر عناصر نیز دخالت دارند نام برد. همچنین منیزیوم همراه گوگرد در ساخت روغن نقش مهمی دارد (سالاردینی، ۱۳۷۴).

۱-۴-۴-۵ پتاسیم

در بین تمام عناصر غذایی، پتاسیم به احتمال خیلی زیاد بعد از نیتروژن و فسفر سومین عنصری است که تواند تولید نباتات را محدود کند. پتاسیم برخلاف فسفر در محلول خاک به صورت یک کاتیون باردار K^+ وجود دارد و ترکیبات گازی تشکیل نداده و در جو تلف نمی شود. رفتار پتاسیم در خاک عمدتاً تحت تاثیر خصوصیات تبادل کاتیونی خاک و هوادیدگی کانی ها در مقایسه با فرآیندهای میکروب شناسی می باشد. منابع اصلی پتاسیم کانی های اولیه مانند میکا و فلدسپارپتاسیم می باشد.

ساختار لایه ای این کانی ها در اثر هوادیدگی نرمتر می شود، اول به صورت غیر قابل تبادل بوده.، اما به آهستگی به گونه اشکال قابل تبادل در لبه های هوادیده کانی ها و در نهایت بصورت اشکال دارای سهولت قابلیت تبادل و اشکال موجود در محلول خاک درآمده که به وسیله ریشه نباتات برداشت می شود. بخشی از این پتاسیم در برگ و بار نبات به وسیله آب باران آبشویی شده و همراه با بخشی دیگر در پسماندهای گیاهی به خاک باز می گردد. در بیوسیستم های طبیعی اکثر پتاسیم جذب و یا بصورت فضولات (عمدتاً ادرار) از حیواناتی که از نبات تغذیه می کنند به خاک باز می گردد. بخشی از پتاسیم همراه با ذرات خاک فرسایش یافته و یا در داخل رواناب از دسترس خارج شده و بخشی دیگر بر اثر آبشویی به داخل آبهای زیرزمینی از دست می رود. وقتی مقدار چوب زیادی از اراضی برداشت می شود و یا در محل هایی که میزان کانی های حاوی پتاسیم قابل هوادیدگی اندک است، میزان پتاسیم قابل تبادل و محلول باید از منابع خارجی مانند کودهای شیمیایی تامین شود (شاهویی، ۱۳۸۵).

۱-۴-۵ جنس افرا *Acer*

افرا از شاخه Phanerogama، زیرشاخه Angiosperma، راسته Angiospermopsidos و خانواده Acerace و با نام جنس " *Acer* " است. نام علمی افرا واژه لاتین و به معنی تیز و سخت می باشد که به علت تیز بودن انتهای لوب برگ بعضی از گونه های آن است. این جنس در ایران دارای گونه ها و واریته های چندی است و غالباً دارای چوب های صنعتی هستند. علاوه بر استفاده های صنعتی، در مصارف روستایی نیز کاربرد دارد و برگهای آن عموماً به تعلیف دام می رسد. شکل برگ و میوه، زاویه بین دو بال میوه و صاف بودن یا کرکدار بودن بذر یا داخل میوه سبب تشخیص گونه های مختلف افرا از یکدیگر می شود (ثابتی، ۱۳۵۵).

برای تمام مناطق پراکنش افرا، جمله: **"بطور گسترده پراکنده اند اما در هیچ جا فراوان نیستند"**، صادق است. افرا ها درختان نیمکره شمالی بوده و در آب و هوای معتدل آمریکای شمالی و آسیای صغیر می رویند و البته به مناطق حاره در جنوب شرقی آسیا نیز نفوذ می کنند. یک ویژگی بارز افرا ها این است که گونه های مختلف آنها در کنار هم می رویند بدون آنکه دو رگ (هیبرید) بوجود آورند. به این ویژگی ***سمپاتری*** گویند. همچنین در جنس" *Acer* " تعداد زیادی گونه های ***ویکاریوس*** وجود دارند (جمعیت هایی که مناطق مختلف جغرافیایی را اشغال می کنند و آشکارا از یک نیای مشترک نزدیک به وجود آمده اند و نیز از لحاظ شکل ظاهری به حدی از یکدیگر متمایز می باشند که گونه هایی متفاوت به حساب آیند، ویکاریوس خوانده می شوند). این حالت بین شیردار در شرق ترکیه – که در چین زیرگونه *Acer cappadcicum* ssp. sinicum را دارد- و گونه کرکف (اروپا و آسیا) دیده می شود. مثال دیگر آن افرای شبه چناری است که در مناطق داخلی