



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

## بررسی وضعیت نیترات، فسفات، آهن و روی در قسمت خوراکی برخی از سبزی‌های تولید شده در استان لرستان

پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاک‌شناسی

مرضیه سپهوند

استاد راهنما

دکتر حسین شریعتمداری



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته خاک شناسی خانم مرضیه سپهوند

تحت عنوان

**بررسی وضعیت نیترات، فسفات، آهن و روی در قسمت خوراکی برخی از سبزی های  
تولید شده در استان لرستان**

در تاریخ ۱۳۹۳/۰۶/۱۷ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

- |                      |                               |
|----------------------|-------------------------------|
| دکتر حسین شریعتمداری | ۱- استاد راهنمای پایان نامه   |
| دکتر حسین خادمی      | ۲- استاد مشاور پایان نامه     |
| مهندس منوچهر کلهر    | ۳- استاد مشاور پایان نامه     |
| دکتر محمد رضا مصدقی  | ۴- استاد داور                 |
| دکتر مصطفی مبلی      | ۵- استاد داور                 |
| دکتر محمد مهدی مجیدی | سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده |

مژگانه قدرانی

ای آنکه حرکات بنده‌ای از تو بخواهد به او عطا می‌کنی و حرکات امید می‌تواند باشد، او را به امیدش می‌رسانی و حرکات روی به سویت آورد، او را به خود نزدیک می‌سازی و حرکات آنکارا نافرمانی است کنه بر کنایش  
 پرده می‌پوشانی و حرکات بر تو توکل کند، امورش را کفایت می‌کنی.

از توبه گریست، درخواست دارم که بر من منت گذاری و از عطیاتی که موجب چشم روشنی ام شود به من بخششی و از امید به خودت دلم را مطمئن سازی و یقینی که رنج مصائب دنیا را بر من آسان سازد و  
 پرده‌های جهل و ظلمت را براندازد به من عنایت کنی.

از پدر و مادرم، خواهران و برادرانم که هر چه دارم از آنهاست، کمال شکر و قدردانی را دارم.

از استادانهای بزرگوارم جناب آقای دکتر شریعتی که اندیشیدن را به من آموختند و با صبر و هدایت فرزندان خود، مراد انجام این پایان نامه‌ی داند و با لطف علی و اخلاقی خود، تحصیل در مقطع تحصیلی را  
 برایم آسان نمودند، مراتب سپاس و شکر را دارم و توفیق ایشان را از خداوند منان خواستارم.

از زحمات اساتید که تقدیر جناب آقای دکتر خادمی و جناب آقای مهندس کلهر که از مشاورت‌های ایشان در طول انجام این پروژه بهره‌مند شدم، شکر می‌کنم.

از جناب آقایان دکتر مصدقی و دکتر مبلی که زحمت داوری و بازخوانی این پایان نامه را بر عهده گرفته‌اند شکر کنم. همچنین از کلیه اساتید بزرگوارم در دانشگاه صنعتی اصفهان که در طول دوران تحصیل از  
 محضرشان کسب علم نمودم، از صمیم قلب شکر می‌کنم.

از پرسنل گروه خاکشایی دانشگاه صنعتی اصفهان و مسئولین مرکز تحقیقات کشاورزی استان لرستان به ویژه کارشناس محترم آزمایشگاه آب و خاک مرکز تحقیقات، سرکار خانم پرویزی کمال شکر را دارم.

قدردان زحمات و بیکاری‌های صمیمانه دوستان، بهکلاسی‌ها و هم‌اتاقی‌های عزیزم و سایر کسانی که به نوعی مشوق و بهرام بودم، می‌باشم.

باتقدیم احترام

مرضیه پیوند

شهریور ۹۳

کلیه حقوق مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و  
نوآوری‌های

ناشی از تحقیق موضوع این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه  
صنعتی

اصفهان است.

ماحصل آموخته هایم را تقدیم می کنم به

آنان که مهر آسمانی شان آرام بخش آلام زمینی ام است

به استوارترین تکیه گاهم، دستان پر مهر پدرم

به سبزترین نگاه زندگیم، چشمان سبز مادرم

که هرچه آموختم در کتب عشق شما آموختم و هرچه بگو شتم قطره ای از دریای بی کران مهربانیان را پاس توانم

بگویم.

امروز، هستی ام به امید شماست و فردا کلید باغ به شتم رضای شما

رهوردی کران سنگ تر از این ارزان نداشتم تا به خاک پایتان نثار کنم، باشد که حاصل تلاشم، نسیم کوزه غبار

حسکیتان را بروداید.

بوسه بردستان پر مهرتان

## فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فهرست مطالب	هشت
فهرست اشکال	دوازده و سیزده
فهرست جداول	چهارده
چکیده	۱

### فصل اول: مقدمه و بررسی منابع

۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- سبزی‌ها	۳
۱-۲-۱- ریحان	۵
۲-۲-۱- شاهی	۵
۳-۲-۱- اسفناج	۶
۴-۲-۱- سیب زمینی	۷
۵-۲-۱- پیاز	۷
۳-۱- نیترات	۸
۱-۳-۱- عوامل مؤثر در تجمع نیترات در گیاه	۱۰
الف) نوع گیاه	۱۰
ب) عوامل محیطی	۱۱
ج) کوددهی	۱۲
۱-۲-۳-۱- منابع اصلی آلودگی نیترات	۱۳
الف) منابع خانگی و شهری	۱۴

- ..... (ب) منابع صنعتی
- ..... (ج) منابع کشاورزی ۱۵
- ..... هشت
- ..... ۱-۳-۳- نیترات در آب‌های سطحی و زیرزمینی ۱۵
- ..... ۱-۳-۴- خطرات نیترات برای انسان و دام ۱۷
- ..... (الف) خطرات نیترات برای انسان ۱۷
- ..... (ب) خطرات نیترات برای دام ۱۸
- ..... ۱-۴-۴- فسفات ۱۹
- ..... ۱-۴-۱- فسفر در خاک ۲۰
- ..... ۱-۴-۲- فیزیولوژی فسفر در گیاه ۲۱
- ..... ۱-۴-۳- فسفر و سلامت انسان ۲۲
- ..... ۱-۴-۴- استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی فسفره و پیامدهای آن ۲۳
- ..... ۱-۵-۵- آهن ۲۳
- ..... ۱-۵-۱- آهن در خاک ۲۴
- ..... ۱-۵-۲- فیزیولوژی آهن در گیاه ۲۵
- ..... ۱-۵-۳- آهن و سلامت انسان ۲۵
- ..... ۱-۶-۶- روی ۲۵
- ..... ۱-۶-۱- روی در خاک ۲۶
- ..... ۱-۶-۲- فیزیولوژی روی در گیاه ۲۶
- ..... ۱-۶-۳- روی و سلامت انسان ۲۷
- ..... ۱-۷- اثرات متقابل فسفر با عناصر آهن و روی ۲۸
- ..... ۱-۸- نسبت فسفر به آهن و روی در گیاه ۲۹

#### فصل دوم: مواد و روش‌ها

- ..... ۲-۱- معرفی اجمالی استان لرستان ۳۲

- ۲-۲- جغرافیای طبیعی استان ..... ۳۴
- ۲-۳- اقلیم استان ..... ۳۵
- ۲-۴- معرفی مناطق مطالعاتی ..... نه
- ۲-۴-۱- شهرستان خرم آباد ..... ۳۵
- ۲-۴-۲- شهرستان بروجرد ..... ۳۵
- ۲-۴-۳- شهرستان پل دختر ..... ۳۶
- ۲-۴-۴- شهرستان دورود ..... ۳۶
- ۲-۴-۵- شهرستان سلسله ..... ۳۷
- ۲-۵- نمونه برداری ..... ۳۷
- ۲-۶- تجزیه‌های شیمیایی ..... ۳۷
- ۲-۶-۱- تجزیه شیمیایی سبزی‌ها ..... ۳۷
- ۲-۶-۲- تجزیه شیمیایی خاک ..... ۳۸
- ۲-۶-۳- تجزیه شیمیایی آب ..... ۳۸
- ۲-۷- محاسبات و تجزیه و تحلیل آماری ..... ۳۹

#### فصل سوم: نتایج و بحث

- ۳-۱- غلظت نیترات در سبزی‌ها، خاک و آب ..... ۴۰
- ۳-۱-۱- غلظت نیترات در سبزی‌ها ..... ۴۰
- ۳-۱-۲- غلظت نیترات در خاک ..... ۴۷
- ۳-۱-۳- غلظت نیترات در آب ..... ۴۷
- ۳-۲- غلظت فسفات در سبزی‌ها و خاک ..... ۴۹
- ۳-۲-۱- غلظت فسفات در سبزی‌ها ..... ۴۹
- ۳-۲-۲- غلظت فسفر در خاک ..... ۵۲
- ۳-۳- غلظت آهن در سبزی‌ها و خاک ..... ۵۲



.....	۳-۳-۱- غلظت آهن در سبزی‌ها	۳-۳
۵۳.....	۳-۳-۲- غلظت آهن در خاک	۳-۳
۵۷.....	د	۳-۴-۴- غلظت روی در سبزی‌ها و خاک
۵۷.....	۳-۴-۱- غلظت روی در سبزی‌ها	۳-۴
۵۷.....	۳-۴-۲- غلظت روی در خاک	۳-۴
۶۱.....	۳-۵-۵- نسبت‌های کمی فسفر به آهن و روی در سبزی‌ها و خاک	۳-۵
۶۱.....	۳-۵-۱- نسبت کمی فسفر به آهن در سبزی‌ها و خاک	۳-۵
۶۲.....	۳-۵-۲- نسبت کمی فسفر به روی در سبزی‌ها و خاک	۳-۵
۶۹.....	۳-۶-۶- توصیف آماری متغیرها	۳-۶
۶۹.....	۳-۷-۷- همبستگی بین متغیرها	۳-۷
۷۶.....	۳-۸-۸- مقایسه غلظت عناصر غذایی در مزارع شهرستان‌های مختلف	۳-۸
۷۶.....	۳-۸-۱- مقایسه غلظت نیترات	۳-۸
۷۸.....	۳-۸-۲- مقایسه غلظت فسفات	۳-۸
۷۸.....	۳-۸-۳- مقایسه غلظت آهن	۳-۸
۷۸.....	۳-۸-۴- مقایسه غلظت روی	۳-۸

#### فصل چهارم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۸۲.....	۴-۱- خلاصه نتایج	۴-۱
۸۳.....	۴-۲- راه‌کارهای پیشنهادی	۴-۲
۸۴.....	۴-۳- پیشنهادهای تحقیقاتی	۴-۳
۸۶.....	منابع	۴-۳

## فهرست اشکال

یازده

عنوان

صفحه

شکل ۱-۱- چرخه نیتروژن.....	۹
شکل ۱-۲- نقشه موقعیت جغرافیایی استان لرستان .....	۳۳
شکل ۲-۲- نقشه ناهمواری‌های استان.....	۳۴
شکل ۲-۳- نقشه نواحی آب و هوایی استان .....	۳۵
شکل ۳-۱- غلظت نیترات در سبزی‌های برگ‌گی مزارع مورد بررسی.....	۴۴
شکل ۳-۲- غلظت نیترات در سبزی‌های غده‌ای مزارع مورد بررسی.....	۴۵
شکل ۳-۳- میانگین غلظت نیترات در سبزی‌های برگ‌گی و غده‌ای.....	۴۷
شکل ۳-۴- غلظت نیترات خاک مزارع مختلف سبزی .....	۴۸
شکل ۳-۵- غلظت نیترات در آب آبیاری مزارع مختلف سبزی .....	۴۸
شکل ۳-۶- غلظت فسفات در سبزی‌های برگ‌گی مزارع مورد بررسی.....	۵۰
شکل ۳-۷- غلظت فسفات در سبزی‌های غده‌ای مزارع مورد بررسی .....	۵۱
شکل ۳-۸- میانگین غلظت فسفات در سبزی‌های برگ‌گی و غده‌ای.....	۵۱
شکل ۳-۹- غلظت فسفر قابل جذب خاک در مزارع مختلف سبزی.....	۵۲
شکل ۳-۱۰- غلظت آهن در سبزی‌های برگ‌گی مزارع مورد بررسی.....	۵۴
شکل ۳-۱۱- غلظت آهن در سبزی‌های غده‌ای مزارع مورد بررسی.....	۵۵
شکل ۳-۱۲- میانگین غلظت آهن در سبزی‌های برگ‌گی و غده‌ای .....	۵۶
شکل ۳-۱۳- غلظت آهن قابل جذب خاک در مزارع مختلف سبزی .....	۵۶
شکل ۳-۱۴- غلظت روی در سبزی‌های برگ‌گی مزارع مورد بررسی .....	۵۸
شکل ۳-۱۵- غلظت روی در سبزی‌های غده‌ای مزارع مورد بررسی.....	۵۹

- شکل ۳-۱۶- میانگین غلظت روی در سبزی‌های برگ‌گی و غده‌ای .....
- شکل ۳-۱۷- غلظت روی قابل جذب خاک در مزارع مختلف سبزی .....
- شکل ۳-۱۸- نسبت فسفر به آهن در سبزی‌های برگ‌گی ..... ۶۳
- شکل ۳-۱۹- نسبت فسفر به آهن در سبزی‌های غده‌ای . دوازده ..... ۶۴
- شکل ۳-۲۰- میانگین نسبت فسفر به آهن در سبزی‌های برگ‌گی و غده‌ای ..... ۶۵
- شکل ۳-۲۱- نسبت فسفر به آهن خاک مزارع مختلف سبزی ..... ۶۵
- شکل ۳-۲۲- نسبت فسفر به روی در سبزی‌های برگ‌گی ..... ۶۶
- شکل ۳-۲۳- نسبت فسفر به روی در سبزی‌های غده‌ای ..... ۶۷
- شکل ۳-۲۴- میانگین نسبت فسفر به روی در سبزی‌های برگ‌گی و غده‌ای ..... ۶۸
- شکل ۳-۲۵- نسبت فسفر به روی خاک مزارع مختلف سبزی ..... ۶۸
- شکل ۳-۲۶- غلظت نیترات در سبزی، خاک و آب مزارع شهرستان‌های مختلف ..... ۷۷
- شکل ۳-۲۷- غلظت فسفات در سبزی و خاک مزارع شهرستان‌های مختلف ..... ۷۹
- شکل ۳-۲۸- غلظت آهن در سبزی و خاک مزارع شهرستان‌های مختلف ..... ۸۰
- شکل ۳-۲۹- غلظت روی در سبزی و خاک مزارع شهرستان‌های مختلف ..... ۸۱

## فهرست جداول

سیزده

عنوان

صفحه

۴۱	جدول ۳-۱- مزارع سبزی و منبع آب مربوط به آن‌ها.....	
۴۲	جدول ۳-۲- شماره ایستگاه‌های نمونه برداری مربوط به شهرستان‌های مختلف .....	
۷۱	جدول ۳-۳- توصیف آماری برخی پارامترهای شیمیایی در گیاه.....	
۷۱	جدول ۳-۴- ضرایب همبستگی بین برخی پارامترهای شیمیایی در گیاه.....	
۷۲	جدول ۳-۵- توصیف آماری برخی ویژگی‌های خاک در مناطق مطالعاتی .....	
۷۳	جدول ۳-۶- ضرایب همبستگی بین برخی ویژگی‌های خاک در مناطق مطالعاتی.....	
۷۴	جدول ۳-۷- توصیف آماری برخی پارامترهای شیمیایی آب .....	
۷۴	جدول ۳-۸- ضرایب همبستگی بین برخی پارامترهای شیمیایی آب .....	
۷۵	جدول ۳-۹- ضرایب همبستگی بین خصوصیات خاک و گیاه .....	
۷۵	جدول ۳-۱۰- ضرایب همبستگی بین عناصر غذایی مورد مطالعه در سبزی، خاک و آب .....	

## چهارده

## چکیده

با توسعه فناوری و افزایش جمعیت، گسترش آلودگی ها در مناطق مختلف بویژه در مناطق صنعتی و کشاورزی رشد چشمگیری داشته است. استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی به ویژه کودهای نیتروژنه و فسفره از جمله فعالیت‌های زیانباری است که علاوه بر مشکلات زیست محیطی، بر هم زدن تعادل سایر عناصر غذایی را نیز به دنبال خواهد داشت. همچنین، عدم استفاده از کودهای آلی و ریزمغذی نیز منجر به کمبود عناصر ریز مغذی شده است که این خود در نهایت باعث کاهش کیفیت محصول و به خطر افتادن سلامت جامعه خواهد شد. سبزیجات از نظر تغذیه‌ای دارای ارزش بسیار بالایی هستند، لذا بایستی از سالم بودن آنها اطمینان حاصل کرد. بنابراین هدف از انجام این پژوهش بررسی میزان نیترات، فسفات، آهن و روی در برخی سبزی‌های تولیدی در استان لرستان می‌باشد. با توجه به اینکه در این استان کشت سبزی‌ها به صورت متمرکز وجود دارد لذا آگاهی از کیفیت محصولات تولیدی اهمیتی ویژه می‌یابد. به منظور انجام این پژوهش تعدادی از مناطق اصلی کشت سبزی در استان انتخاب و نمونه‌های گیاه، خاک و آب آن‌ها جمع آوری شد. همزمان با نمونه برداری اطلاعات مربوط به شرایط مدیریتی مزارع نیز ثبت گردید. سپس غلظت نیترات، فسفات، آهن و روی در قسمت خوراکی سبزی‌ها، خاک و آب به همراه برخی از پارامترهای شیمیایی و فیزیکی خاک و آب اندازه گیری شد. نتایج بدست آمده نشان داد میانگین غلظت نیترات در تمام سبزی‌های مورد مطالعه بیشتر از حد مجاز (۰/۲۵ تا ۰/۳ درصد وزن خشک) تعیین شده بوده و سهم سبزی‌های برگی در تجمع نیترات بیش از سبزی‌های غده‌ای بود. همچنین همبستگی مثبت و معنی‌داری بین نیترات گیاه، خاک و آب مشاهده شد. از طرف دیگر بیشترین غلظت نیترات در سبزی‌های تولیدی شهرستان بروجرد مشاهده شد. مقدار فسفات در بیشتر سبزی‌ها بر اساس استانداردهای موجود در محدوده غیر آلوده قرار داشت ولی مقادیر فسفر خاک با توجه به استفاده بیش از حد از کودهای فسفره چند برابر بیش از حد توصیه شده توسط آزمون خاک بود. نتایج بدست آمده از اندازه گیری غلظت آهن و روی در گیاه و خاک کفایت این عناصر و لی نسبت فسفر به این عناصر، کمبود آن‌ها را در گیاهان نشان داد. استفاده بی‌رویه از کودهای شیمیایی نیتروژنه (اوره) و فسفره (فسفات آمونیوم) و ورود فاضلاب شهری به اکثر مزارع به دلیل نبود سیستم مناسب جمع آوری فاضلاب و همچنین عدم استفاده از کودهای ریزمغذی علل اصلی آلودگی نیترات و عدم تعادل فسفات و عناصر کم مصرف آهن و روی در سبزی‌های مورد مطالعه به شمار می‌روند.

**واژه‌های کلیدی:** سبزیجات برگی، سبزیجات غده‌ای، آلودگی نیترات، فسفات، آهن، روی، تغذیه گیاه، استان لرستان

## فصل اول

### مقدمه و بررسی منابع

#### ۱-۱- مقدمه

تغذیه صحیح گیاه یکی از عوامل مهم در بهبود کمی و کیفی محصول به شمار می‌آید. در تغذیه صحیح علاوه بر اینکه باید هر عنصر به اندازه کافی در دسترس گیاه قرار گیرد، ایجاد تعادل و رعایت نسبت مناسب میان همه عناصر غذایی نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا در حالت عدم تعادل تغذیه‌ای، با اضافه نمودن یک عنصر کودی نه تنها افزایش عملکرد رخ نمی‌دهد، بلکه اختلالاتی در رشد گیاه و نهایتاً کاهش در عملکرد نیز ایجاد می‌شود [۴۷]. متأسفانه در بسیاری از موارد مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی به ویژه کودهای نیتروژنه و فسفره با برهم زدن این تعادل در خاک، موجب کاهش کمی و کیفی محصول، ضرر به اقتصاد جامعه و آلودگی محیط زیست شده‌است [۴۴].

نیتروژن به شکل نترات در خاک پویا بوده و به راحتی از پروفیل خاک آبشویی شده و وارد آب‌های زیرزمینی می‌شود. از این رو نترات یکی از مهمترین آلاینده‌ها در بخش کشاورزی محسوب می‌-

شود [۱۰]. بر اساس گزارش‌های موجود آزمون خاک، تجمع فسفر نیز در خاک‌های سطحی اراضی کشاورزی ایران رخ داده است. این موضوع بیانگر مصرف بیش از حد کودهای فسفاتی می‌باشد [۴۹]. همچنین کمبود شدید برخی از عناصر غذایی کم مصرف، نظیر آهن و روی در خاک‌های زراعی دنیا و از جمله ایران گزارش شده است. از عوامل مهم کمبود این عناصر در خاک به ویژه خاک‌های مناطق

خشک و نیمه خشک، می‌توان به زیاد بودن pH خاک، کمبود ماده آلی، زیاد بودن درصد آهک در خاک، استفاده بیش از حد از کودهای شیمیایی نیتروژنه و فسفره و عدم استفاده از کودهای ریزمغذی و آلی اشاره کرد [۶۹].

سبزی‌ها از جمله موهبات الهی اند که از نظر تغذیه‌ای دارای ارزش بسیار بالایی هستند و به عنوان تأمین کننده ویتامین برای انسان به شمار می‌روند. خوشبختانه میزان مصرف سبزی در ایران بسیار زیاد بوده و این نکته مثبتی در خصوص مسائل تغذیه‌ای جامعه می‌باشد، لذا بایستی از سالم بودن آنها اطمینان حاصل کرد. یکی از معیارهای سلامت سبزی‌ها، عدم تجمع آلاینده‌ها از جمله نیترات و متعادل بودن غلظت سایر عناصر غذایی در آنها می‌باشد [۲۶]. لذا این پژوهش با اهداف زیر انجام شده است:

- ۱- تعیین غلظت نیترات، فسفات، آهن و روی و بررسی نسبت‌های کمی آنها در تعدادی از سبزی‌های غالب در استان لرستان.
- ۲- بررسی سطح نیترات، فسفات، آهن و روی در خاک و آب آبیاری در اراضی زراعی تحت کشت سبزی در استان لرستان.
- ۳- بررسی روابط بین غلظت عناصر در سبزی، خاک و آب منطقه و همچنین تأثیر فعالیت‌های مدیریتی بر این روابط.
- ۴- بررسی آلودگی نیترات و فسفات در آب، خاک و سبزی‌های مورد مطالعه.
- ۵- پیشنهاد راهکارهای مدیریتی به منظور به حداقل رساندن آلودگی‌ها و آسیب‌های زیست محیطی و ارتقاء کیفیت غذایی سبزی‌های مورد بررسی.

#### ۱-۲- سبزی‌ها

سبزی‌ها گیاهان علفی هستند که قسمت‌های مختلف آنها مانند برگ، ساقه، ریشه، غده، پیاز، گل، میوه و دانه به صورت خام، پخته، خشک شده، پودر شده و یا کنسرو شده به مصرف تغذیه انسان می‌رسد. در تغذیه صحیح و مدرن یک ماده غذایی باید خوش طعم و بهداشتی بوده و خاصیت سیرکنندگی و صرفه اقتصادی داشته باشد که اکثر سبزی‌ها این ویژگی را دارا هستند. وجود سبزی‌ها در غذای روزانه

انسان الزامی است به طوری که باید ۸۰ درصد حجم کل غذا را محصولات باغبانی (میوه و سبزی) و ۲۰ درصد بقیه را مواد پروتئینی (گوشت، تخم مرغ، پنیر) و مواد قندی (نشاسته و نظایر آنها) تشکیل دهد [۱۷]. ایران با دارا بودن اقلیم‌های گوناگون یکی از مناسب‌ترین نقاط دنیا برای کشت و پرورش انواع سبزی در تمام فصول می‌باشد. سبزی‌ها با سطح زیر کشت حدود ۷۰۰ هزار هکتار و تولید بیش از ۱۷ میلیون تن در سال، ۶ درصد از سطح زیر کشت محصولات زراعی و بالغ بر ۲۹ درصد از تولید محصولات زراعی کشور را به خود اختصاص داده است [۵۰]. بشر امروز به دلیل زندگی ماشینی و عدم تحرک کافی و استفاده بیش از حد از پروتئین و چربی‌های حیوانی و همچنین مصرف زیاد شیرینی، آرد های سفید و برنج های بدون سبوس روز به روز حرکات دودی روده خود را کمتر کرده و عدم دفع مواد زائد بدن را موجب می‌شود. از آنجا که مصرف سبزی به دلیل داشتن مقدار زیادی فیبر اجابت مزاج را آسان می‌کند و دفع مواد زائد بدن را افزایش می‌دهد، استفاده از یک رژیم فیبری سبزیجاتی کمک شایانی به بهداشت و سلامت او می‌نماید. همچنین سبزی‌ها از نظر انرژی منبعی فقیر هستند و اغلب آنها از هر صد گرم ۵ تا ۱۰ کیلو کالری انرژی فراهم می‌سازند و به علت کالری کم، اشتها را کم کرده و یکی از بهترین درمان کنندگان چاقی می‌باشند. تمام سبزی‌ها مقادیری از ویتامین‌های گروه B را دارند و بیشتر سبزی‌ها دارای کلسیم و آهن به مقدار زیاد هستند. همچنین برگ سبزی‌ها منبع مناسبی از ریبوفلاوین<sup>۱</sup> است. از دیگر مواد مهم سبزی‌ها، بتا کاروتن<sup>۲</sup> (پیش‌ساز ویتامین A)، اسید اسکوربیک<sup>۳</sup> و اسید فولیک<sup>۴</sup> است که هر کدام از مواد مذکور به نوبه خود برای سلامتی مفید هستند [۱۷].

قبل از مصرف سبزی توجه به چند نکته ضروری است:

- ۱- با توجه به آبیاری بسیاری از مزارع سبزی در شهر و روستاها با فاضلاب خام و امکان آلودگی سبزی‌ها به انواع میکروب‌ها و عوامل بیماری‌زا، ضد عفونی و گند زدایی سبزی‌ها باید برابر دستورالعمل‌های استاندارد مد نظر قرر گیرد. ۲- هر چه سبزی‌ها تازه تر باشند مواد معدنی و ویتامین آن جهت هضم و جذب مناسب‌تر خواهد بود. ۳- هر چه سبزی‌ها جوان‌تر باشند به دلیل نوع سلولز آن، قابل هضم‌تر و مواد معدنی و غذایی آن راحت‌تر در اختیار بدن قرار می‌گیرد. ۴- سبزی‌ها را بهتر است خام و تازه مصرف کرد چون مقدار زیادی از مواد مفید آن با پختن از بین می‌رود. ۵- در صورتی که سبزی‌ها به صورت پخته مصرف می‌شوند باید با درجه حرارت کم و به مدت طولانی طبخ شوند [۱۷].

---

1- Riboflavin  
2- Beta- carotene  
3- Ascorbic acid  
4- Folic acid



سبزی‌های خوراکی به پنج دسته تقسیم می‌شوند [۱۷]:

۱- سبزی‌های برگ‌گی: ریحان، شاهی، اسفناج، کاهو، جعفری و ...

۲- سبزی‌های غده‌ای: سیب زمینی، پیاز و ...

۳- سبزی‌های میوه‌ای: خربزه، خیار، گوجه فرنگی، بادمجان و ...

۵- جوانه‌ها: موبه، کلم، کنکرفرنکی و ...

در ادامه به معرفی تعدادی از سبزی‌های برگ‌گی و غده‌ای مطالعه شده در این پژوهش، پرداخته می‌شود.

#### ۱-۲-۱- ریحان

ریحان با نام علمی *Ocimum basilicum* گیاه بوته‌ای یک ساله با ارتفاعی بین ۲۰ تا ۴۵ سانتیمتر می‌باشد. رنگ ساقه‌ی ریحان سبز تند و دارای برگ‌های منظم و بیضی شکل است. گل‌های ریحان به رنگ سفید یا صورتی در ماه‌های مرداد یا شهریور به شکل خوشه در انتهای ساقه ظاهر می‌شوند و پس از چندی از همین گل‌ها تخم‌های ریحان حاصل می‌گردد. دو نوع ریحان وجود دارد که یک نوع آن برگ‌های سبز و نوع دیگر برگ‌های بنفش رنگ دارد. این گیاه هیچ گونه ترشح زیان‌آوری ندارد و تمام بخش‌های آن مثل برگ، گل و حتی ساقه آن بسیار معطر و خوشبو است. از این رو در تمام دنیا به عنوان یک طعم دهنده و عطر دهنده به غذا مورد استفاده قرار می‌گیرد. این گیاه بومی ایران بوده و آن را در مصر نیز پرورش می‌داده‌اند، بعداً یونانیان و سپس رومی‌ها پی به وجود آن بردند. این سبزی معطر به صورت خام و در کنار بسیاری از غذاها مصرف می‌شود. مصرف این گیاه اثرات ضد تشنج داشته، نیرودهنده، مقوی و مدر می‌باشد و برای رفع سردردهای یک‌طرفه، سردردهای عصبی و تقویت دستگاه گوارش مفید می‌باشد. ریحان زیاد کننده ترشحات شیر و از این نظر از قدیم مورد توجه بوده است. جوشانده ریحان جهت رفع آفت دهان و داروی مؤثر در رفع التهابات دستگاه مجاری اداری می‌باشد. چنانچه چند برگ از ریحان درون یک فنجان آب جوش قرار گیرد و سپس با عسل شیرین شود قبل از خواب بسیار آرام بخش و برای رفع بی‌خوابی موثر است [۱۷].

#### ۱-۲-۲- شاهی (توتیزک)

شاهی یا تره تیزک گیاهی است خوراکی از تیره چلیپاییان با نام علمی *Lipidium sativum* که به سبب عطر و طعم تند مطبوعش، در سطح وسیعی در مزارع سبزی ایران و بسیاری از کشورهای جهان کشت می‌شود. این گیاه بومی اروپا، غرب آسیا و به احتمال زیاد بومی ایران می‌باشد و سابقه کشت آن به ۲۰۰۰ سال پیش برمی‌گردد. شاهی گیاهی است یک‌ساله که ارتفاع بوته آن بین ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر است و برگ‌های بدون کرک و بدون دندانه آن به مصرف تغذیه انسان می‌رسد. برگ و دم‌برگ آن رنگ سبز روشن دارد. تکثیر تره تیزک از طریق کاشت بذر آن به محض برطرف شدن سرمای زمستان آغاز و در طول فصل بهار در هوای آزاد می‌توان آن را به فواصل زمانی برای برداشت‌های متناوب کاشت. شاهی از جمله سبزی‌هایی است که اختصاصاً تازه و خام به صورت سبزی خوردن مصرف می‌شود و به دلیل داشتن ترکیبات ید، آهن، فسفات، سلولز و سایر مواد معدنی برای مصرف انسان بسیار مفید است. تره تیزک اثر ضد اسکوربوت قوی دارد و به عنوان اشتها آور و تصفیه کننده خون به کار می‌رود. مصرف اندام هوایی گیاه مخصوصاً دانه آن به عنوان مقوی معده و خلط آور توصیه می‌شود. طبق بررسی‌های جدید صورت گرفته تره تیزک به علت داشتن اثر بازکنندگی عروق در تصلب شرایین و آئزین بسیار مفید ارزیابی شده است [۱۷].

#### ۱-۲-۳- اسفناج

اسفناج با نام علمی *Spinacia oleracea* یک گیاه یک ساله با برگ بسیار لطیف است. این گیاه بومی ایران است و از اوایل قرن اول میلادی کم‌کم به نقاط دیگر دنیا راه یافت. اسفناج در قرن هفتم در چین و در قرن دوازدهم در اسپانیا کشت می‌شده است. اسفناج تازه دارای آب (حدود ۹۳ درصد)، مواد آلبومینوئیدی، مواد چرب، مواد قندی، کلروفیل<sup>۱</sup>، لیستین<sup>۲</sup>، سکرترین<sup>۳</sup>، ید، فسفر، آهن، املاح پتاسیم، کلسیم و اکسالات<sup>۴</sup> می‌باشد [۱۷].

از قدیم الایام عقیده مردم بر این بوده است که اسفناج از نظر ارزش غذایی بر سایر سبزی‌ها ترجیح دارد زیرا مقدار مواد نیتروژنه و هیدروکربنه آن زیاد است. اسفناج به علت دارا بودن آهن، فسفاتها و کلروفیل، برای مبتلایان به کم‌خونی و همچنین کسانی که به علت حوادث، خون‌ریزی از آنها دفع شده باشد، مفید است. با مصرف اسفناج سهولت دفع مواد از روده بزرگ به خوبی فراهم می‌شود. اسفناج به علت دارا بودن سکرترین اثر تقویتی بر ترشحات معده، روده و لوزالمعده داشته، ترشحات صفرا را افزایش می‌دهد و حرکات دودی شکل روده را تقویت می‌کند و چون دارای ویتامین‌های A، B، C و D می‌باشد

- 
- 1-Chlorophyll
  - 2- Lecithin
  - 3- Skrtyn
  - 4- Oxalate

برای جبران کمبود ویتامین‌های مذکور در بدن یکی از بهترین سبزی‌ها می‌باشد. همچنین مصرف آن در تغذیه کودکان به عنوان غذای کامل دوره نقاهت، رفع کم‌خونی، بیماری‌های حاد، بیماری‌های مقاوم پوست، اسکوربوت و همچنین به عنوان تقویت‌کننده اعصاب برای کسانی که کارهای فکری دارند توصیه می‌شود. مصرف اسفناج پخته در طب سنتی برای رفع سرفه‌های خشک، آسم، گرفتگی صدا، قولنج‌های کبدی، رماتیسم و کمی ترشح شیر معمول است. اما اسفناج نباید برای بیماران مبتلا به ورم مفاصل و سنگ‌های صفراوی مصرف گردد چون اکسالات آن مشکل بیماران را تشدید می‌کند، همچنین اکسالات مذکور از جذب تمامی آهن موجود در این سبزی جلوگیری می‌نماید [۱۷].

#### ۴-۲- سیب‌زمینی

سیب‌زمینی با نام علمی *Solanum tuberosum* گیاهی است یک‌ساله که غده‌های موجود در ریشه آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. منشأ اولیه سیب‌زمینی مکزیکی و شیلی می‌باشد. در سرزمین‌های مرتفع سلسله جبال آند در بولیوی و پرو نیز تعداد زیادی از گونه‌های وحشی سیب‌زمینی موجود می‌باشد. سابقه کشت سیب‌زمینی در دنیا به حدود ۴۵۰ سال قبل برمی‌گردد ولی در ایران حدود یکصد و پنجاه سال است که این گیاه مورد کشت و کار قرار می‌گیرد. امروزه روسیه و آلمان بزرگ‌ترین تولیدکنندگان سیب‌زمینی هستند. سیب‌زمینی با وجود سابقه کشت نسبتاً کوتاهش توانسته در ردیف محصولات اصلی تأمین‌کننده غذا در جهان قرار گیرد. سیب‌زمینی از نظر میزان انرژی و پروتئین تولید شده در هکتار و در روز در بین محصولات غذایی عمده در ردیف اول قرار گرفته است. ساقه و برگ‌های سیب‌زمینی حاوی سمی بنام سولانین است، بنابراین نباید آن را مصرف کرد، ولی جوشانده رقیق شده همین برگ‌ها را به عنوان ماده خواب‌آور و آرامش‌دهنده اعصاب استفاده می‌کنند. ماده اصلی موجود در غده سیب‌زمینی نشاسته است که معمولاً ۹ تا ۲۵ درصد آن را تشکیل می‌دهد، از این رو برای تأمین انرژی ماده مفیدی است که نسبت به غلات کمتر تحت تاثیر آفات قرار می‌گیرد و پرورش آن آسان‌تر است. سیب‌زمینی در بین سبزی‌ها، حاوی ویتامین C زیادی است و هر ۱۰۰ گرم سیب‌زمینی ۲۰ تا ۲۵ میلی‌گرم ویتامین C دارد و برای تأمین ویتامین C مورد نیاز برای جلوگیری از خونریزی لثه مفید است. ولی نکته بسیار مهم این است که در اثر ماندن در انبار و پخت نامناسب مقدار زیادی از ویتامین C آن به هدر می‌رود. سیب‌زمینی علاوه بر ویتامین C حاوی مواد مفید دیگری مثل پتاسیم، فسفر، آهن، منیزیم و مقدار زیادی ویتامین B<sub>6</sub> است. بسیاری از آنزیم‌های بدن خصوصاً آنزیم‌های درگیر در تبدیلات پروتئینی به B<sub>6</sub> محتاج هستند، در نتیجه برای تولید سلول‌های جدید وجود B<sub>6</sub> ضروری است. B<sub>6</sub> برای ورزشکاران بسیار حیاتی است و به آمادگی و بازسازی بدنشان کمک می‌کند، همچنین B<sub>6</sub> در جلوگیری از سرطان نیز مفید است [۱۲] و [۱۳].

پیاز خوراکی با نام علمی *Allium cepa* یکی از قدیمی ترین سبزی‌ها در دنیا و ایران است که خاستگاه آن را ایران ذکر کرده‌اند. این محصول سه هزار سال قبل از میلاد مسیح در مصر کشت می‌شده است و بر اساس برخی اسناد، کارگرانی که در ساختن اهرام مصر فعالیت می‌کرده‌اند از پیاز به عنوان غذای اصلی استفاده می‌کردند. پیاز به خانواده آلیاسه (*Alliaceae*) تعلق دارد و گیاهی است دو ساله با رشد بوته‌ای ضعیف، برگ‌های استوانه‌ای شکل توخالی که در سال اول با توجه به طول روز مورد نیاز خود تشکیل سوخ (*Bulb*) داده و در سال دوم با کشت سوخ‌ها و پس از ظهور ساقه (های) گل دهنده و چترها تولید بذر می‌نماید. مهم‌ترین فاکتورهای محیطی مؤثر در تشکیل سوخ درجه حرارت و طول روز است و بر این اساس ارقام پیاز به سه گروه شامل ارقام روز بلند، روز متوسط و روز کوتاه تقسیم بندی می‌شوند. اهمیت این موضوع در تعیین زمان مناسب کاشت است. به طور مثال برای کاشت ارقام روز بلند مانند قرمز ایلخچی به طور معمول فروردین ماه اقدام به کاشت می‌شود. این محصول به دلیل دارا بودن قندها، ویتامین‌ها به ویژه ویتامین ث و مواد معدنی بخصوص کلسیم، فسفر و پتاسیم از نظر ارزش غذایی و به دلیل داشتن مواد آنتی بیوتیک از جنبه دارویی پراهمیت است به گونه‌ای که می‌تواند با تقویت سیستم دفاعی بدن در پیشگیری و درمان بسیاری از بیماری‌ها از جمله بیماری‌های کلیوی، مثانه، ورم ساق‌ها، پروستات، رماتیسم مفصلی، فشار خون و چربی خون مؤثر باشد و به طور کامل از فعالیت مضر چربی برای ایجاد لخته در خون جلوگیری می‌کند. در واقع خوردن نصف تا یک پیاز متوسط در روز می‌تواند اثرات آسیب زای چربی برای لخته شدن خون را برطرف کند. پیاز سرشار از گوگرد است که برای ضد عفونی کردن خون، شش‌ها و برطرف کردن آسم، ورم گلو و برونشیت مؤثر است. مصرف پیاز موجب تقویت غدد اشکی و گوارشی می‌شود [۲].

با توجه به ارزش غذایی سبزی‌ها، وجود فیبر فراوان و نقش آن در سلامت انسان، مصرف آن در تمامی نقاط جهان مورد تأکید متخصصین تغذیه می‌باشد. در رژیم غذایی ما ایرانیان نیز سبزی‌ها از جایگاه خاصی برخوردارند و در برنامه‌ریزی‌ها، افزایش مصرف سرانه آن مورد تأکید می‌باشد. این در حالی است که در صورت عدم دقت در عملیات کاشت، داشت و برداشت، سبزی‌ها می‌توانند اثرات نامطلوبی بر سلامت انسان داشته باشند. از جمله معیارهای سلامت سبزی‌ها، عدم تجمع آلاینده‌هایی چون نیترات در آن‌ها و متعادل بودن نسبت سایر عناصر ضروری مانند فسفر و عناصر ریز مغذی مانند آهن و روی می‌باشد [۵۰].