





دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی کشاورزی گرایش زراعت

عنوان پایان نامه:

اثر تنش شوری بر رشد، روابط یونی، روابط آبی و قندهای محلول در  
سه گونه گیاه دارویی اسفرزه اواتا، اسفرزه پسیلیوم و بارهنگ کبیر

استادان راهنما:

دکتر اصغر رحیمی

دکتر حسین دشتی

استاد مشاور:

مهندس محمد رضا دهقانی

دانشجو:

مریم کامکار

مهرماه ۱۳۸۹

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های  
ناشی از تحقیق موضوع این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه  
ولی عصر (عج) رفسنجان است.



دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد مهندسی کشاورزی گرایش زراعت خانم مریم کامکار

تحت عنوان:

اثر تنش شوری بر رشد، روابط یونی، روابط آبی و قندهای محلول در  
سه گونه گیاه دارویی اسفرزه اواتا، اسفرزه پسلیوم و بارهنگ کبیر

در تاریخ ۸۹/۷/۲۵ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه ..... به تصویب نهایی رسید.

- |       |                          |                       |                             |
|-------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| امضاء | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر اصغر رحیمی       | ۱- استاد راهنمای پایان نامه |
| امضاء | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر حسین دشتی        | ۲- استاد راهنمای پایان نامه |
| امضاء | با مرتبه ی علمی مربی     | مهندس محمد رضا دهقانی | ۳- استاد مشاور پایان نامه   |
| امضاء | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر شهاب مداح حسینی  | ۴- استاد داور داخل گروه     |
| امضاء | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر احمد تاج آبادی   | ۵- استاد داور خارج از گروه  |
| امضاء | با مرتبه ی علمی استادیار | دکتر محسن پور مختار   | ۶- نماینده تحصیلات تکمیلی   |

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

چکیده

اثر تنش شوری بر رشد، روابط یونی، روابط آبی و قندهای محلول در سه گونه گیاه دارویی اسفرزه اواتا،

### اسفرزه پسیلیوم و بارهنگ کبیر

#### چکیده

به منظور بررسی اثر شوری بر رشد، روابط آبی، روابط یونی و قندهای محلول در سه گونه دارویی اسفرزه اواتا، اسفرزه پسیلیوم و بارهنگ کبیر آزمایشی گلخانه‌ای در سال ۱۳۸۸ در دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر رفسنجان انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار انجام گرفت که در آن عامل اول شوری در چهار سطح شامل ۰ (شاهد)، ۹، ۱۵ و ۲۱ دسی‌زیمنس بر متر و عامل دوم گونه اسفرزه در سه سطح بود. نتایج نشان داد با افزایش شوری ارتفاع، سطح برگ، وزن خشک اندام هوایی و وزن خشک ریشه کاهش معنی‌داری یافت. همچنین نوع گونه، شوری و اثر متقابل شوری و نوع گونه بر محتوای آب نسبی (RWC) و شاخص میزان کلروفیل (عدد spad) تاثیر معنی‌داری داشت. با افزایش شوری این صفات کاهش یافتند اما روند کاهش بین سه گونه مورد مطالعه متفاوت بود. میزان پرولین، کلروفیل a و b و قندهای محلول تنها تحت تاثیر نوع گونه قرار گرفت و غلظت‌های مختلف شوری تاثیری بر این صفات نداشت. میزان فلورسانس کلروفیل تنها تحت تاثیر غلظت‌های مختلف شوری قرار گرفت. شوری غلظت سدیم برگ را افزایش و غلظت پتاسیم، کلسیم و منیزیم برگ را کاهش داد. نتایج حاصله همچنین نشان داد با افزایش غلظت نمک تعداد سنبله در بوته، طول سنبله، تعداد دانه در سنبله و وزن هزار دانه کاهش معنی‌داری داشت اما روند کاهش بین سه گونه مورد مطالعه متفاوت بود. بیشترین و کمترین میزان عملکرد بذر به ترتیب مربوط به تیمار شاهد و سطح شوری ۲۱ دسی‌زیمنس بر متر بود. بین سه گونه مورد مطالعه گونه بارهنگ کبیر بیشترین عملکرد بذر را دارا بود. به طور کلی گونه بارهنگ کبیر به صورت بالقوه جهت رشد در شرایط شور مناسب‌تر است.

## فصل اول: مقدمه

### فصل دوم: کلیات و مروری بر منابع

- ۲-۲- خاستگاه و پراکنش اسفرزه
- ۳-۲- خصوصیات اکولوژیکی اسفرزه
- ۴-۲- ترکیبات شیمیایی اسفرزه
- ۵-۲- استفاده‌های دارویی اسفرزه
- ۶-۲- آفات و بیماری‌های اسفرزه
- ۷-۲- فرآوری اسفرزه
- ۸-۲- گیاه‌شناسی پسیلیوم
- ۹-۲- خاستگاه و پراکنش پسیلیوم
- ۱۰-۲- خصوصیات اکولوژیکی پسیلیوم
- ۱۱-۲- ترکیبات شیمیایی پسیلیوم
- ۱۲-۲- استفاده دارویی پسیلیوم
- ۱۳-۲- گیاه‌شناسی بارهنگ کبیر
- ۱۴-۲- خاستگاه و پراکنش بارهنگ کبیر
- ۱۵-۲- خصوصیات اکولوژیکی بارهنگ کبیر
- ۱۶-۲- ترکیبات شیمیایی و اسانس‌های بارهنگ کبیر
- ۱۷-۲- استفاده دارویی بارهنگ کبیر
- ۱۸-۲- عملیات زراعی
  - ۱-۱۸-۲- کاشت
  - ۲-۱۸-۲- عوامل مربوط به خاک
  - ۳-۱۸-۲- آبیاری
  - ۴-۱۸-۲- مبارزه با علف‌های هرز
  - ۵-۱۸-۲- برداشت
- ۱۹-۲- اثر عوامل محیطی بر رشد و عملکرد

- ۲-۲۰- تاثیر شوری بر جوانه‌زنی
- ۲-۲۱- تاثیر شوری بر رشد
- ۲-۲۲- تاثیر شوری بر رشد ریشه
- ۲-۲۳- تاثیر شوری بر روابط یونی
- ۲-۲۴- تاثیر شوری بر روابط آبی
- ۲-۲۵- تاثیر شوری بر قندهای محلول
- ۲-۲۶- تاثیر شوری بر میزان پرولین
- ۲-۲۷- تاثیر شوری بر فلورسانس کلروفیل
- ۲-۲۸- تاثیر شوری بر عملکرد و اجزای عملکرد
- ۲-۲۹- مکانیسم‌های مقاومت به شوری
- ۲-۲۹-۱- کنارزنی نمک (ممانعت)
- ۲-۲۹-۲- برون ریزی نمک (دفع)
- ۲-۲۹-۳- رقیق سازی نمک
- ۲-۲۹-۴- تنظیم اسمزی

### فصل سوم: مواد و روش‌ها

- ۳-۱- مشخصات محل آزمایش
- ۳-۲- بستر کشت
- ۳-۳- طرح آزمایشی و تیمارها
- ۳-۴- نحوه اجرای آزمایش
- ۳-۵- نمونه برداری
- ۳-۶- صفات آزمایشگاهی مورد اندازه‌گیری
- ۳-۶-۱- اندازه‌گیری ارتفاع بوته
- ۳-۶-۲- اندازه‌گیری سطح برگ
- ۳-۶-۳- اندازه‌گیری وزن خشک اندام هوایی و ریشه

- ۳-۶-۴- اندازه‌گیری محتوای نسبی آب برگ و کمبود آب اشباع
- ۳-۶-۵- اندازه‌گیری فلورسانس کلروفیل
- ۳-۶-۶- اندازه‌گیری کلروفیل a و b
- ۳-۶-۷- اندازه‌گیری میزان پرولین
- ۳-۶-۸- اندازه‌گیری میزان قندهای محلول
- ۳-۶-۹- اندازه‌گیری غلظت سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم
- ۳-۶-۱۰- اندازه‌گیری عملکرد و اجزای عملکرد
- ۳-۷- تجزیه‌های آماری

### فصل چهارم: نتایج و بحث

- ۴-۱- ارتفاع بوته
- ۴-۲- سطح برگ
- ۴-۳- وزن خشک اندام هوایی
- ۴-۴- وزن خشک ریشه
- ۴-۵- نسبت وزن ریشه به اندام هوایی
- ۴-۶- محتوای نسبی آب و کمبود آب اشباع برگ
- ۴-۷- میزان پرولین برگ
- ۴-۸- میزان قندهای محلول برگ
- ۴-۹- میزان کلروفیل a، کلروفیل b و کلروفیل کل برگ
- ۴-۱۰- عدد Spad
- ۴-۱۱- فلورسانس کلروفیل
- ۴-۱۲- عملکرد و اجزای عملکرد
- ۴-۱۲-۱- تعداد سنبله در بوته
- ۴-۱۲-۲- طول سنبله
- ۴-۱۲-۳- تعداد دانه در سنبله



۴-۱۲-۴- وزن هزار دانه

۴-۱۲-۵- عملکرد دانه

۴-۱۳- غلظت سدیم برگ

۴-۱۴- غلظت پتاسیم برگ

۴-۱۵- نسبت پتاسیم به سدیم برگ

۴-۱۶- غلظت منیزیم برگ

۴-۱۷- غلظت کلسیم برگ

فصل پنجم: نتیجه گیری کلی و پیشنهادات

منابع

چکیده انگلیسی

فهرست شکل‌ها

صفحه

عنوان

شکل ۴-۱- تاثیر سطوح شوری بر ارتفاع بوته

- شکل ۴-۲- تاثیر نوع گونه بر ارتفاع بوته
- شکل ۴-۳- تاثیر سطوح شوری بر سطح برگ
- شکل ۴-۴- تاثیر نوع گونه بر سطح برگ
- شکل ۴-۵- تاثیر سطوح شوری بر وزن خشک اندام هوایی
- شکل ۴-۶- تاثیر نوع گونه بر وزن خشک اندام هوایی
- شکل ۴-۷- اثر متقابل شوری و نوع گونه بر وزن خشک ریشه
- شکل ۴-۸- تاثیر نوع گونه بر نسبت وزن خشک ریشه به اندام هوایی
- شکل ۴-۹- اثر متقابل شوری و نوع گونه بر محتوای آب نسبی
- شکل ۴-۱۰- اثر متقابل شوری و نوع گونه بر کمبود آب اشباع
- شکل ۴-۱۱- تاثیر نوع گونه بر میزان پرولین برگ
- شکل ۴-۱۲- تاثیر نوع گونه بر میزان قند محلول
- شکل ۴-۱۳- تاثیر نوع گونه بر میزان کلروفیل a
- شکل ۴-۱۴- تاثیر نوع گونه بر میزان کلروفیل b
- شکل ۴-۱۵- تاثیر نوع گونه بر میزان کلروفیل کل
- شکل ۴-۱۶- اثر متقابل شوری و نوع گونه بر عدد spad
- شکل ۴-۱۷- تاثیر سطوح شوری بر میزان فلورسانس کلروفیل
- شکل ۴-۱۸- اثر متقابل شوری و نوع گونه بر تعداد سنبله در بوته
- شکل ۴-۱۹- اثر متقابل شوری و نوع گونه بر طول سنبله
- شکل ۴-۲۰- اثر متقابل شوری و نوع گونه بر تعداد دانه در سنبله
- شکل ۴-۲۱- اثر متقابل شوری و نوع گونه بر وزن هزار دانه
- شکل ۴-۲۲- تاثیر سطوح شوری بر عملکرد دانه در بوته
- شکل ۴-۲۳- تاثیر نوع گونه بر عملکرد دانه در بوته
- شکل ۴-۲۴- تاثیر سطوح شوری بر غلظت سدیم
- شکل ۴-۲۵- تاثیر نوع گونه بر غلظت سدیم
- شکل ۴-۲۶- تاثیر سطوح شوری بر غلظت پتاسیم
- شکل ۴-۲۷- تاثیر نوع گونه بر غلظت پتاسیم

شکل ۴-۲۸- اثر متقابل شوری و نوع گونه بر نسبت پتاسیم به سدیم

شکل ۴-۲۹- اثر متقابل شوری و نوع گونه بر غلظت منیزیم

شکل ۴-۳۰- تاثیر سطوح شوری بر غلظت کلسیم

شکل ۴-۳۱- تاثیر نوع گونه بر غلظت کلسیم

## فهرست جدول‌ها

صفحه

عنوان

جدول ۳-۱- نحوه تهیه سطوح شوری

جدول ۳-۲- نحوه تهیه محلول غذایی هوگلند

جدول ۴-۱- تجزیه واریانس مربوط به صفات مورفولوژیک

جدول ۴-۲- تجزیه واریانس مربوط به صفات فیزیولوژیک

جدول ۴-۳- تجزیه واریانس مربوط به عملکرد و اجزای عملکرد

جدول ۴-۴- تجزیه واریانس مربوط به غلظت عناصر

# فصل اول

## مقدمه

## فصل اول

شوری آب و خاک از جمله عوامل تنش‌زای محیطی می‌باشد که به علت افزایش روز افزون در سراسر جهان مورد توجه زیادی قرار گرفته است (سزربا<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹). بیش از ۸۰۰ میلیون هکتار از اراضی موجود در سراسر جهان تحت تاثیر شوری قرار گرفته است که این مقدار معادل ۶ درصد از مساحت کل اراضی جهان می‌باشد (مانز و تستر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸). در ایران نیز وسعت اراضی شور حدود ۴۴/۵ میلیون هکتار می‌باشد که این اراضی با درجات مختلف دچار مشکل شوری و یا قلیائیت می‌باشند (بنایی و همکاران، ۲۰۰۵). تنش شوری از طریق مکانیسم اسمزی، به دلیل کاهش پتانسیل اسمزی محلول خاک، باعث اختلال در تعرق و تنفس می‌شود. مکانیسم اثرات سمیت یونی نیز مربوط به جذب یون و تغییر در فرآیندهای فیزیولوژیکی ناشی از سمیت و کمبود و یا تغییر در عناصر معدنی می‌باشد، به این صورت که شوری با ایجاد اختلال و کاهش قابلیت جذب آب توسط ریشه‌ها و با برهم زدن تعادل یونی در محیط خاک، گیاهان را از نظر تغذیه‌ای و فرایندهای متابولیکی دچار مشکل می‌نماید (نائینی و همکاران، ۲۰۰۶). محدودیت آبی و تغذیه‌ای ایجاد شده در شرایط تنش، در مرحله رشد زایشی و قبل از آن از طریق کاهش در تعداد کل سنبلچه‌ها، اختلال در عمل گرده افشانی و در زمان پر شدن دانه‌ها به علت کاهش سطح برگ، کاهش جذب

---

1. Szczerba  
2. Munns and Tester

نور و کاهش فتوسنتز جاری باعث می‌شود اختصاص مواد فتوسنتزی جهت پر شدن دانه‌ها کاهش پیدا کند و در نهایت افت عملکرد را به دنبال دارد (فیشر<sup>۱</sup>، ۲۰۰۱؛ نی‌زاده مرودوست و همکاران، ۲۰۰۳).

گیاهان دارویی دارای تنوع و کثرت زیادی هستند و تخمین زده می‌شود که حدود ۷۰۰۰۰ گونه گیاهی از گل‌سنگ‌ها تا درختان، حداقل یک‌بار در طول تاریخ طب سنتی، به‌عنوان دارو در جوامع بشری استفاده شده‌اند (فخر طباطبایی، ۱۳۶۹). امروزه گیاهان دارویی از گیاهان مهم اقتصادی هستند که به‌صورت خام یا فرآوری شده در طب سنتی و مدرن صنعتی مورد استفاده و بهره‌وری قرار می‌گیرند (ملافیلابی، ۱۳۷۹). از آنجا که در زراعت گیاهان دارویی هدف دستیابی به متابولیت‌های ثانویه و یا همان مواد موثره دارویی می‌باشد، کارشناس گیاهان دارویی باید با فاکتورهای مؤثر بر رشد و عملکرد کمی و کیفی محصول آشنا شود و به این نکته مهم آگاهی یابد که عملکرد نهایی در زراعت گیاهان دارویی براساس میزان ماده مؤثره تولید شده در واحد سطح سنجیده می‌شود. بنابراین، افزایش تولید پیکره رویشی گیاه در واحد سطح عموماً به تنهایی ملاک سنجش نمی‌باشد.

گیاه اسفرزه از جمله گیاهان دارویی می‌باشد که در حال حاضر جزء ۱۵ گونه اول دارویی قرار گرفته و پرداختن به زراعت آن از الویت برخوردار است. در ایران دانه‌های اسفرزه در درمان اسهال خونی و رفع اختلالات صفراوی و دستگاه گوارش کاربرد دارد، از ترکیب دانه گیاه با آب ضمادی تهیه می‌کنند که اثرات نرم‌کنندگی دارد و در تمامی موارد التهابی مصرف می‌شود. دم کرده دانه این گیاه در درمان و رفع تحریکات مخاط مجاری ادراری بکار برده می‌شود و از پوست دانه این گیاه به‌عنوان ملین استفاده می‌شود (مجنون حسینی و دوازده امامی، ۱۳۸۷). پسیلیوم نیز جزء داروهای ملین می‌باشد و استعمال خارجی برگ آن به‌عنوان التیام‌دهنده زخم‌ها و جراحات رایج است. بارهنگ کبیر نیز دارای خواص ضد اسهال، تب‌بر، تصفیه‌کننده خون، ضد التهاب کلیه و مثانه و ضد باکتری می‌باشد (زرگری، ۱۳۷۵).

از آنجا که کمیت و کیفیت مواد مؤثره در گیاهان دارویی علاوه بر کنترل ژنتیکی به شدت تحت تاثیر شرایط اقلیمی محل رویش گیاه و کیفیت آب و خاک قرار می‌گیرد (لویت<sup>۲</sup>، ۱۹۹۳) و با توجه به استفاده روز افزون از گیاهان دارویی، بررسی اثر تنش‌های محیطی و نقش آن‌ها در پیش‌بینی و ارزیابی رشد و عملکرد گیاهان دارویی بسیار ضروری است. ارزیابی‌های معمول و کلاسیک به منظور بررسی رشد و عملکرد نهایی در شرایط مزرعه از یک سو زمان‌بر و از سوی دیگر تحت تاثیر عوامل غیر قابل کنترل متعددی از جمله عوامل

---

1. Fischer  
2. Levitt

خاکی، اقلیم و عملیات زراعی می‌باشد (نتوندو<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۴). بنابراین ضرورت دارد از یک روش آزمایشگاهی، تحت شرایط کنترل شده، امکان ارزیابی سریع و نسبتاً دقیق رشد و عملکرد گیاهان به تنش شوری فراهم گردد. لذا با توجه به اهمیت این سه گونه دارویی از تیره بارهنگ، تحقیق حاضر با اهداف زیر انجام گردید:

۱- بررسی مکانیسم‌های تحمل به شوری در سه گونه اسفرزه اواتا<sup>۲</sup>، اسفرزه پسیلیوم<sup>۳</sup> و بارهنگ کبیر<sup>۴</sup>

۲- تاثیر شوری بر رشد، عملکرد، غلظت عناصر و روابط آبی این سه گونه

- 
1. Netondo
  2. *Plantago ovata* Forrsk.
  3. *Plantago psyllium* L.
  4. *Plantago major* L.



فصل دوم  
کلیات و مروری بر  
منابع

## فصل دوم

### ۱-۲- گیاه‌شناسی اسفرزه

اسفرزه گیاهی است علفی و یک‌ساله از خانواده بارهنگ به ارتفاع ۱۰ تا ۳۵ سانتی‌متر با ساقه گیاه کوتاه (۵-۸ سانتی‌متر) و غالباً خمیده، دارای برگ‌های باریک و نوک تیز و گل‌های سبز متمایل به قهوه‌ای و مجتمع که در خوشه‌های نیمه کروی یا استوانه‌ای شکل قرار دارند. کاسه گل فلسی شکل و جام گل دارای لبه‌های تخم مرغی شکل و مدور با نوک بسیار مختصر است. میوه این گیاه به صورت کپسول دارای خانه‌های تک دانه می‌باشد (قهرمان، ۱۳۶۳). زمان گلدهی این گیاه در کشت بهاره مرداد ماه و در کشت پاییزه اسفند می‌باشد. اسامی رایج این گونه شامل *Indian Plantago*, *Ispagula*, *Blond psyllium* است. دانه‌ها قهوه‌ای روشن، بیضوی و به طول ۲ تا ۲/۷۵ میلی‌متر می‌باشند. عدد کروموزومی این گیاه  $2n=8$  است. بذرها این گیاه بسیار ریز و شبیه گوش اسب هستند و به همین دلیل در زمان تسلط مسلمانان به شبه قاره هند، نام ایسباگول یا ایسپاگول<sup>۱</sup> (گوش اسب) به بذرهاى آن اطلاق گردیده است (قهرمان، ۱۳۶۳).

---

1. Ispaghul

## ۲-۲- خاستگاه و پراکنش اسفرزه

اسفرزه گیاهی است بومی ایران، ولی با توجه به این که از زمان‌های قبل در هندوستان کشت می‌شده است، قدمت کشت و کار آن به شبه قاره هند مربوط می‌شود (گوداوات<sup>۱</sup>، ۱۹۹۹). در ایران، در گیلان (بین منجیل و رودبار، حاشیه سفیدرود)، همدان، لرستان (مهران، شهبازان)، خوزستان (اهواز، بهبهان، شوش، چکاب، بین شوش و دهلران)، فارس (بین شیراز و پرسپولیس، لار)، بوشهر، بندر لنگه، بندر عباس، کرمان، هامون، جازموریان، جنوب غربی دشت کویر، شرق دشت لوت، خراسان و تهران گسترش دارد (زرگری، ۱۳۷۵).

## ۲-۳- خصوصیات اکولوژیکی اسفرزه

خاستگاه اسفرزه در اصل مناطق شرق مدیترانه است. این گیاه برای رشد مطلوب نیاز به آب و هوای معتدل و خنک دارد. در مناطق گرمسیری نظیر هند و استرالیا، کشت آن موکول به ماه‌های خنک‌تر سال یعنی آبان، آذر، اسفند و فروردین می‌گردد. اسفرزه به مواد غذایی کمی نیاز دارد (۲۵ کیلوگرم نیتروژن و ۲۵ کیلوگرم فسفر در هکتار به‌عنوان کود پایه در آخرین شخم برای آن کفایت می‌کند). معمولاً ۲۵ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار، ۳۰ روز بعد از کاشت به‌صورت سرک به مزرعه اسفرزه داده می‌شود. افزایش مصرف نیتروژن فاکتور تورم (میزان آبیگری موسیلاژ بذر در مجاورت آب) را نیز کاهش می‌دهد (برد<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲). این گیاه در بیشتر دوره رشد به اقلیم خشک و خنک نیاز دارد (اتال و کاپور<sup>۳</sup>، ۱۹۸۲). شرایط اقلیمی در مرحله آخر رشد به میزان زیادی روی عملکرد بذر تاثیر دارد و باران ملایم در این مرحله بسیار زیان آور است (برد، ۲۰۰۲). در طی دوره رشد، شب‌های خنک (دمای پایین)، رشد و عملکرد بذر را افزایش و دمای بالای شبانه رشد گیاه و تعداد گل‌ها را کاهش می‌دهد. روزهای آفتابی و هوای صاف و گرم طی دوره رسیدن و فصل برداشت لازم می‌باشد. اسفرزه نیاز آبی متوسطی داشته و سیستم ریشه آن کم و سطحی بوده و ۵ تا ۶ آبیاری سبک برای حصول عملکرد مناسب کافی است، مقاومت نسبی این گیاه به خشکی و شوری بالاست که می‌تواند به علت ایجاد نوعی سازگاری زیست‌شیمیایی به‌صورت پیدایش ترکیبات خاصی نظیر موسیلاژ در این گیاه باشد (لویت، ۱۹۹۳؛ گوداوات، ۱۹۹۳).

- 
1. Godawat
  2. Board
  3. Atal and Kapur

## ۲-۴- ترکیبات شیمیایی اسفرزه

ترکیبات موجود در اسفرزه شامل اسیدها (مثل بنزوئیک، کافیک، کلروژنیک، سینامیک، p - کوماریک، فوماریک، سالیسیک، ارسولیک، وانیلیک و اسکوربیک)، آلکالوئیدها و آمینواسیدها (مثل آلانین، آسپارژین، هیستیدین و لیزین) می‌باشد. تجزیه دانه‌های اسفرزه وجود برخی قندها و ترکیبات پلی‌ساکاریدی را در موسیلاژ دانه نشان داده است که شامل گالاکتوز، گلوکز، گزیلوز، آرابینوز و رامنوز می‌باشد. به علاوه گالاکتورونیک اسید، پلانتوز، پلانتیومیوز، سوکروز، فروکتوز و یک قند ناشناخته در دانه اسفرزه شناسایی شده است. موسیلاژ پوسته دانه اسفرزه حدود ۲۰ تا ۳۰ درصد است. موسیلاژ دانه اسفرزه دارای قدرت سوسپانسیونی و امولسیونی بهتری در مقایسه با تراگاکانت و متیل سلولز است (آساف<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۹۹؛ چاکرابورتی و پاتل<sup>۲</sup>، ۱۹۹۲). دانه بدون پوست اسفرزه دارای میزان کمی روغن غنی از اسیدهای چرب آزاد، استرول‌ها و هیدروکربن‌های سازنده روغن غیرخوراکی می‌باشد. بخش فاقد روغن (روغن گیری شده) حاوی مقادیر زیادی پروتئین همراه با آلومین و لیزین فراوان و متیونین در حد متوسط است (موینا و توبیو<sup>۳</sup>، ۱۹۸۶؛ موینا و توبیو، ۱۹۷۷). موسیلاژ برگ نیز حاوی ترکیباتی از قبیل پلی‌ساکاریدهای رامنوز، آرابینوز، مانوز، گالاکتوز و دکستروز می‌باشد (موینا و توبیو، ۱۹۷۷). از دانه این گیاه، گلوکزیدی به نام اوکوبین<sup>۴</sup> به دست آورده‌اند که فاقد هر نوع عمل فیزیولوژیکی است، به علاوه دارای تانن و مقادیر زیادی موسیلاژ است. تانن موجود در دانه، فاقد هر نوع عمل فعال بر روی آمیب و باسیل دیسانتری است. بررسی‌های مختلف نشان داده است که چون آنزیم‌های دستگاه گوارش بر روی موسیلاژ دانه اثر نمی‌نماید، نتیجه آن می‌شود که این ماده لعابی، طول روده کوچک را بدون آنکه تغییر حالت دهد، طی می‌کند و به صورت آستری، مخاط روده را می‌پوشاند و با ایجاد یک لایه محافظ، عمل تسکین دهنده را در موارد التهاب ظاهر می‌نماید. در روده بزرگ نیز باکتری‌ها، عمل ناچیز بر روی موسیلاژ دانه دارند در نتیجه روده‌های بزرگ و کوچک در طی ۱۲ تا ۲۴ ساعت، بدون آنکه موسیلاژ دانه تغییر شکل حاصل نماید، کاملاً آغشته بدان می‌گردند و یک آستر از ماده لعابی، بر روی قسمت ملتهب آن‌ها، پدید می‌آید و آنها را از تحریکاتی که مایعات یا گازها و حتی میکروب‌های روده ممکن است، بوجود آورند، دور نگه می‌دارد. با این عمل، قسمت تحریک شده و ملتهب روده، به سرعت حالت طبیعی خود را پیدا می‌کند و درمان می‌گردد. ضمناً مواد سمی موجود در روده، جذب

- 
1. Assaf
  2. Chakraborty and Patel
  3. Moyna and Tubio
  4. Aucubine