۱۳۹۷۱۸

دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان

دانشکده کشاورزی

گروه خاکشناسی

پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد رشته‌ی خاک‌شناسی گرایش

شیمی وحاصلخیزی خاک

عنوان پایان‌نامه

تأثیر کاربرد فسفر بر مقاومت نسبی دو رقم پسته به تنش آبی

استاد راهنما:

دکتر احمد تاج‌آبادی‌پور

استادان مشاور:

دکتر وحید مظفری

دکتر ابراهیم ادهمی

دانشجو:

نادیا بشارت

۱۳۸۹/۳/ ۵

مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران
تهیه مدارک

اسفند ماه ۱۳۸۸

۱۳۶۷۱۵

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

مدیر تحصیلات تکمیلی
دانشگاه ولی عصر(عج) رفسنجان

دانشگاه ولی‌عصر(عج) رفسنجان

دانشکده کشاورزی

گروه خاکشناسی

پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد رشته‌ی خاکشناسی گرایش شیمی و حاصلخیزی خاک خانم نادیا بشارت

تحت عنوان:

تأثیر کاربرد فسفر بر مقاومت نسبی دو رقم پسته به تنش آبی

در تاریخ ۸۸/۱۲/۲۵ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه ..عالی.... به تصویب نهایی رسید.

۱- استاد راهنمای پایان نامه	دکتر احمد تاج‌آبادی‌پور	با مرتبه‌ی علمی استادیار	امضا
۲- استادان مشاور پایان نامه	دکتر وحید مظفری	با مرتبه علمی استادیار	امضا
	دکتر ابراهیم ادهمی	با مرتبه‌ی علمی استادیار	امضا
۳- استاد داور داخل گروه ۱	دکتر عبدالرضا اخگر	با مرتبه‌ی علمی استادیار	امضا
۴- استاد داور داخل گروه ۲	دکتر عیسی اسفندیارپور	با مرتبه‌ی علمی استادیار	امضا
۵- نماینده‌ی تحصیلات تکمیلی	دکتر حمیدرضا افشین	با مرتبه‌ی علمی استادیار	امضا

تقدیر و تشکر

منت خدای را عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به شکر اندرش مزید نعمت، خدایی که هر چه دارم از اوست، مقصود اوست، دلیل اوست، اول اوست و آخر نیز...

سپاس و تقدیر از تمامی خوبانی که با نگاه و کلامشان روشنگر راه من بوده اند:

استاد بزرگوارم جناب آقای دکتر تاج آبادی پور که با صبر و متانت، روشنایی بخش افق های بی کرانه علم و اخلاق بودند.

راهنمایی های ارزنده شان چراغ راهم بود و آن چه از ایشان آموختم بدون شک مطلعی خواهد بود در راه عظیمی که در پیش دارم.

اساتید بزرگوار و ارجمند جناب آقای دکتر مظفری، دکتر ادهمی، دکتر اسفندیار پور و دکتر اخگر که زحمت مشاوره و داوری این مجموعه را به عهده داشتند.

مسؤلین محترم آزمایشگاه های دانشکده کشاورزی، آقای مهندس سلیمانی، مهندس باقری و خانم مهندس شمس الدینی که در طول مراحل انجام پایان نامه از هیچ کمکی دریغ نداشتند.

دوبال و پرم، پدر و مادر مهرآفرینم که کلامشان لبریز از دل گرمی و نگاهشان دریای امیدم بود.

خواهرانم، فریبا و فروزان که همواره قوت قلبم بودند.

و تمامی دوستان، هم کلاسی ها و هم اتاقی های خوبم (جسمانی، ایزدی، یاحقی و ایران نژاد) که بودنشان آرامش خاطر لحظه هایم بود.

تقدیم به پدر و مادر مهربانم

به آنان که وجودشان برایم همه عشق بود و وجودم برایشان همه رنج

توانشان رفت تا به توانایی رسم و مویشان گرد سپیدی گرفت تا رویم سپید بماند

چکیده

تأثیر کاربرد فسفر بر مقاومت نسبی دو رقم پسته به تنش آبی

به‌منظور بررسی تأثیر کاربرد فسفر بر تحمل نسبی دو رقم پسته به تنش آبی، آزمایش گلخانه‌ای به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام گرفت. تیمارها شامل شش سطح فسفر (۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ و ۱۵۰ میلی‌گرم فسفر در کیلوگرم خاک از منبع اسید فسفریک)، سه دور آبیاری (دو، چهار و هشت روز) و دو رقم پسته (بادامی زرند و قزوینی) بودند.

نتایج نشان داد که با افزایش دور آبیاری وزن خشک اندام هوایی و ریشه، سطح و تعداد برگ، میزان تبخیر–تعرق، تعرق و شدت تعرق در هر دو رقم پسته به‌طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد. تنش آبی تأثیر معنی‌داری بر نسبت وزن خشک اندام هوایی به ریشه و ارتفاع ساقه در رقم قزوینی نداشت، در حالی‌که میزان پارامترهای فوق را در رقم بادامی به‌طور معنی‌داری کاهش داد. مطابق نتایج به‌دست آمده، پارامترهای رشدی رقم قزوینی نسبت به رقم بادامی تحت شرایط تنش آبی از کاهش کمتری برخوردار بود که این موضوع تأییدکننده مقاومت بیشتر رقم قزوینی نسبت به رقم بادامی در این مطالعه می‌باشد. نتایج آنالیز واریانس نشان داد که کاربرد فسفر تأثیر معنی‌داری بر پارامترهای رشدی، تبخیر– تعرق، تعرق و شدت تعرق در هر دو رقم پسته نداشت. چنین به‌نظر می‌رسد که میزان فسفر عصاره‌گیری شده به روش اولسن (۵/۳۵ میلی‌گرم در کیلوگرم خاک) برای رشد بهینه‌ی هر دو رقم پسته کافی بوده است و بنابراین، عکس‌العمل مثبت رشدی به کاربرد فسفر مشاهده نشد. تنش آبی موجب کاهش معنی‌دار غلظت فسفر، روی و پتاسیم اندام هوایی و ریشه و افزایش معنی‌دار غلظت سدیم اندام هوایی و ریشه‌ی رقم بادامی گردید. در رقم قزوینی، تنش آبی منجر به کاهش غلظت فسفر و سدیم اندام هوایی و ریشه، غلظت روی و پتاسیم ریشه، غلظت آهن اندام هوایی و افزایش غلظت آهن ریشه گردید. کاربرد فسفر، غلظت فسفر اندام هوایی و ریشه و غلظت پتاسیم و سدیم اندام هوایی را در رقم بادامی افزایش داد؛ لیکن موجب کاهش غلظت روی اندام هوایی و ریشه در این رقم گردید. در رقم قزوینی با کاربرد فسفر غلظت روی و سدیم اندام هوایی و ریشه کاهش یافت. تحت تنش آبی، غلظت پرولین و قندهای احیاکننده در هر دو رقم با افزایش معنی‌داری همراه بود. کاربرد سطوح بالای فسفر بر غلظت پرولین برگ تأثیر معنی‌داری نداشت، در حالی‌که میزان قندهای احیاکننده را به‌طور معنی‌داری کاهش داد.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده	
فصل اول: مقدمه	۱
فصل دوم: مروری بر تحقیقات انجام شده	۷
۲-۱- تأثیر تنش آبی بر رشد و ترکیب شیمیایی گیاه	۸
۲-۱-۱- تأثیر تنش آبی بر توسعه و تقسیم سلولی و توسعه‌ی سطح برگ	۹
۲-۱-۲- تأثیر تنش آبی بر تحریک ریزش برگ	۱۰
۲-۱-۳- تأثیر تنش آبی بر تغییر در پراکنش ریشه‌ای	۱۱
۲-۱-۴- تأثیر تنش آبی بر جذب عناصر غذایی	۱۱
۲-۲- تأثیر تنش آبی بر تعرق و تبخیر-تعرق	۱۷
۲-۳- تأثیر تنش آبی بر غلظت پرولین و قندهای احیاکننده	۱۹
۲-۴- تأثیر فسفر بر رشد گیاه	۲۳
۲-۵- برهم‌کنش فسفر و تنش آبی	۲۵
فصل سوم: روش تحقیق و مواد	۳۰
۳-۱- تهیه و آماده‌سازی خاک	۳۱
۳-۲- آزمایش گلخانه‌ای	۳۲
فصل چهارم: نتایج و بحث	۳۶
۴-۱- پارامترهای رشدی	۳۷

عنوان	صفحه
۴-۱-۱- وزن خشک اندام هوایی و ریشه	۳۷
۴-۱-۲- نسبت وزن خشک اندام هوایی به ریشه	۴۶
۴-۱-۳- سطح برگ، تعداد برگ و ارتفاع ساقه	۴۹
۴-۲- تبخیر-تعرق، تعرق و شدت تعرق	۵۷
۴-۳- ترکیب شیمیایی نهال‌های پسته	۶۱
۴-۳-۱- غلظت فسفر اندام هوایی و ریشه	۶۱
۴-۳-۲- غلظت روی اندام هوایی و ریشه	۶۷
۴-۳-۳- غلظت آهن اندام هوایی و ریشه	۷۴
۴-۳-۴- غلظت منگنز اندام هوایی و ریشه	۷۹
۴-۳-۵- غلظت مس اندام هوایی و ریشه	۸۳
۴-۳-۶- غلظت پتاسیم اندام هوایی و ریشه	۹۰
۴-۳-۷- غلظت سدیم اندام هوایی و ریشه	۹۴
۴-۳-۸- غلظت کلسیم اندام هوایی و ریشه	۹۹
۴-۳-۹- غلظت منیزیم اندام هوایی و ریشه	۱۰۵
۴-۳-۱۰- غلظت پرولین و قندهای احیاکننده	۱۱۰
فصل پنجم: نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادات	**۱۱۷**
پیوست	**۱۲۰**
منابع	**۱۲۹**
چکیده انگلیسی	

فهرست شکل‌ها

عنوان **صفحه**

شکل ۴-۱- تأثیر دور آبیاری بر وزن خشک برگ و ساقه رقم‌های پسته ۴۰

شکل ۴-۲- تأثیر سطوح فسفر بر وزن خشک برگ و ساقه رقم بادامی ۴۴

شکل ۴-۳- تأثیر رقم مورد استفاده بر وزن خشک اندام هوایی و ریشه ۴۷

شکل ۴-۴- تأثیر دور آبیاری بر نسبت وزن خشک اندام هوایی به ریشه در رقم بادامی ۴۸

شکل ۴-۵- تأثیر رقم مورد استفاده بر نسبت وزن خشک اندام هوایی به ریشه ۴۸

شکل ۴-۶- تأثیر دور آبیاری بر سطح و تعداد برگ رقم‌های پسته ۵۱

شکل ۴-۷- تأثیر دور آبیاری بر ارتفاع ساقه رقم بادامی ۵۳

شکل ۴-۸- تأثیر رقم مورد استفاده برسطح برگ ۵۳

شکل ۴-۹- تأثیر دور آبیاری بر سطح و تعداد برگ و ارتفاع ساقه ۵۴

شکل ۴-۱۰- تأثیر سطوح فسفر بر ارتفاع ساقه و برهم‌کنش فسفر و دور آبیاری بر تعداد برگ رقم بادامی ۵۶

شکل ۴-۱۱- تأثیر دور آبیاری بر تبخیر-تعرق، تعرق و شدت تعرق رقم‌های پسته ۵۸

شکل ۴-۱۲- تأثیر رقم مورد استفاده بر شدت تعرق ۶۰

شکل ۴-۱۳- تأثیر دور آبیاری بر غلظت فسفر اندام هوایی و ریشه رقم‌های پسته ۶۲

شکل۴- ۱۴- تأثیر سطوح مختلف فسفر بر غلظت فسفر اندام هوایی و ریشه رقم بادامی ۶۴

شکل ۴-۱۵- تأثیر سطوح مختلف فسفر و دور آبیاری بر غلظت فسفر اندام هوایی رقم بادامی ۶۴

شکل ۴-۱۶- تأثیر رقم مورد استفاده بر غلظت فسفر اندام هوایی و ریشه ۶۶

شکل ۴-۱۷- تأثیر رقم مورد استفاده بر غلظت روی اندام هوایی و ریشه ۷۳

شکل ۴-۱۸- تأثیر دور آبیاری بر غلظت آهن اندام هوایی ۷۵

عنوان	صفحه
شکل ۴-۱۹- تأثیر رقم مورد استفاده بر غلظت آهن اندام هوایی و ریشه	۷۸
شکل ۴-۲۰- تأثیر دور آبیاری بر غلظت منگنز اندام هوایی رقم بادامی	۸۰
شکل ۴-۲۱- تأثیر دور آبیاری و سطوح مختلف فسفر بر غلظت منگنز اندام هوایی رقم بادامی	۸۰
شکل ۴-۲۲- تأثیر رقم مورد استفاده بر غلظت منگنز اندام هوایی و ریشه	۸۴
شکل ۴-۲۳- تأثیر رقم مورد استفاده بر غلظت مس اندام هوایی و ریشه	۸۹
شکل ۴-۲۴- تأثیر دور آبیاری بر غلظت پتاسیم اندام هوایی و ریشه رقم‌های پسته	۹۱
شکل ۴-۲۵- تأثیر سطوح مختلف فسفر بر غلظت پتاسیم اندام هوایی رقم بادامی	۹۳
شکل ۴-۲۶- تأثیر رقم مورد استفاده بر غلظت سدیم اندام هوایی و ریشه	۱۰۰
شکل ۴-۲۷- تأثیر رقم مورد استفاده بر غلظت کلسیم اندام هوایی و ریشه	۱۰۶
شکل ۴-۲۸- تأثیر رقم مورد استفاده بر غلظت پرولین	۱۱۶

فهرست جدول‌ها

عنوان **صفحه**

جدول ۳-۱- برخی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش ۳۳

جدول ۳-۲- حداقل مقدار آب خاک، درصد کاهش رطوبت قابل استفاده و حداقل پتانسیل ماتریک در رژیم‌های مختلف آبیاری ۳۵

جدول ۴-۱- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر وزن خشک اندام هوایی رقم‌های پسته ۳۸

جدول ۴-۲- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر وزن خشک ریشه رقم‌های پسته ۴۲

جدول ۴-۳- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت روی اندام هوایی رقم‌های پسته ۶۸

جدول ۴-۴- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت روی ریشه رقم‌های پسته ۶۹

جدول ۴-۵- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت آهن ریشه رقم‌های پسته ۷۶

جدول ۴-۶- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت منگنز ریشه رقم‌های پسته ۸۱

جدول ۴-۷- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت مس اندام هوایی رقم‌های پسته ۸۵

جدول ۴-۸- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت مس ریشه رقم‌های پسته ۸۶

جدول ۴-۹- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت سدیم اندام هوایی رقم‌های پسته ۹۵

جدول ۴-۱۰- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت سدیم ریشه رقم‌های پسته ۹۶

جدول ۴-۱۱- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت کلسیم اندام هوایی رقم‌های پسته ۱۰۱

جدول ۴-۱۲- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت کلسیم ریشه رقم‌های پسته ۱۰۲

جدول ۴-۱۳- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت منیزیم اندام هوایی رقم‌های پسته ۱۰۷

جدول ۴-۱۴- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت منیزیم ریشه رقم‌های پسته ۱۰۸

جدول ۴-۱۵- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت پرولین برگ رقم‌های پسته ۱۱۱

جدول ۴-۱۶- تأثیر فسفر و دور آبیاری بر غلظت قندهای احیاکننده برگ رقم‌های پسته ۱۱۲

فهرست جدول‌های پیوست

عنوان	صفحه
جدول پیوست ۱- تجزیه واریانس پارامترهای رشد	۱۲۲
جدول پیوست ۲- تجزیه واریانس تبخیر-تعرق، تعرق و شدت تعرق	۱۲۴
جدول پیوست ۳- تجزیه واریانس پارامترهای شیمیایی و زیست‌شیمیایی اندام هوایی	۱۲۵
جدول پیوست ۴- تجزیه واریانس پارامترهای شیمیایی ریشه	۱۲۷

فصل اول

مقدمه

فصل اول

با توجه به سیاست‌های کلان اقتصادی کشور در قطع وابستگی به درآمدهای ناشی از صدور نفت و رونق صادرات غیرنفتی، افزایش تولید و صادرات محصولات کشاورزی و صنعتی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به اهمیت اقتصادی و موقعیت استراتژیکی پسته که از محصولات کشاورزی درآمدزای کشور محسوب می‌شود، نقش و اهمیت تحقیق در راه افزایش راندمان تولید این محصول، بیش از پیش مشخص می‌گردد. در حال حاضر، بالغ بر ۴۷۰ هزار هکتار باغ پسته‌ی بارور و غیربارور در کشور وجود دارد که بیش از ۷۰ درصد این باغ‌ها در استان کرمان و بقیه در استان‌های یزد، قزوین، سمنان، سیستان و بلوچستان، فارس، مرکزی و اصفهان قرار دارد. درآمد ارزی حاصل از صادرات این محصول در سال ۲۰۰۶ بالغ بر ۸۹۰ میلیون دلار بوده است (دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات، ۱۳۸۶).

ایران در کمربند بیابانی جهان قرار دارد و به‌عنوان منطقه‌ای خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌گردد که میزان تبخیر آن نسبت به میانگین بارندگی، بسیار زیاد است (آهنگری، ۱۳۸۶). از ۴۱۳ میلیارد مکعب بارندگی سالانه، ۷۱ درصد آن به‌طور مستقیم تبخیر می‌شود و در چرخه‌ی تولیدات کشاورزی، به‌جز در نواحی دیم‌کاری، نقشی ندارد. مقدار آب قابل استحصال در کشور، سالانه ۱۳۲ میلیارد مترمکعب تخمین زده شده که از طریق آب‌های سطحی و زیرزمینی می‌تواند به‌منظور مصارف کشاورزی، صنعتی و بهداشتی

مصرف شود. پیش‌بینی شده است که در سال ۱۴۰۰، کل نیاز آبی کشور به ۱۵۶ میلیارد مترمکعب بالغ خواهد شد که ۱۳۴ میلیارد مترمکعب آن به بخش کشاورزی و ۲۲ میلیارد مترمکعب آن به بخش صنعتی و بهداشتی اختصاص دارد. به‌عبارت دیگر، در سال ۱۴۰۰، کل آب مورد نیاز، حدود ۱۸ درصد بیشتر از پتانسیل آب قابل استحصال کشور می‌باشد (بی‌نام، ۱۳۷۶). در این بین، به‌نظر می‌رسد که مشکل کم‌آبی در استان‌های کویری ایران، از جمله کرمان و یزد، محسوس‌تر می‌باشد. مسئله‌ی مهمی که عدم تعادل در مناطق پسته‌کاری ایران، به‌ویژه شهرستان رفسنجان را افزایش داده است، ارزش اقتصادی بالای آب در این مناطق می‌باشد. ارزش اقتصادی بالای آب در سمت تقاضا و عدم وجود یک برنامه‌ی جامع برای حفاظت از منابع آب زیرزمینی در سمت عرضه، باعث تشدید برداشت از سفره‌های آب زیرزمینی و کاهش کمی و کیفی این منابع شده است (جوانشاه و عبدالهی عزت‌آبادی، ۱۳۸۶).

خشکی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده‌ی رشد گیاهان، مشکل بزرگی در بسیاری از مناطق دنیا محسوب می‌شود و شایع‌ترین تنش محیطی است که تقریباً تولید ۲۵ درصد از اراضی جهان را محدود ساخته است (کوچکی و نصیری،۱۳۸۳؛ پاسیورا[1]، ۲۰۰۷). بنابراین، تحقیق در ارتباط با رژیم رطوبتی، تعیین ارقام مقاوم به خشکی و مناسب برای هر منطقه و بررسی عوامل مؤثر بر افزایش مقاومت به خشکی، امکان استفاده‌ی بهتر از امکانات بخش کشاورزی را میسر نموده و موجب توسعه‌ی سطح زیر کشت و افزایش بازده‌ی تولید در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌گردد (عسیسی، ۱۳۸۵).

تنش یا کمبود آب به شرایطی اطلاق می‌شود که در آن، سلول‌ها و بافت‌ها در وضعیتی قرار گرفته‌اند که آماس آنها کامل نیست. علت پیدایش تنش آب در گیاه، افزایش تعرق یا کافی نبودن جذب آب و یا ترکیبی از این دو عامل است. کاهش مقدار آب همراه با از بین رفتن آماس، بسته شدن روزنه‌ها و کاهش رشد از علائم مخصوص تنش آب است و چنان‌چه این تنش، زیاد شود کاهش شدید فتوسنتز و مختل شدن برخی فرآیندهای فیزیولوژیکی (شامل رشد قسمت‌های هوایی و ریشه، حرکت روزنه‌ای، ساخت پروتئین و فعالیت بعضی آنزیم‌ها) و سرانجام خشک شدن و مرگ گیاه پدید خواهد آمد (منیوانان[2] و همکاران، ۲۰۰۷).

مقاومت به خشکی، قابلیت سازگاری گیاهان با شرایط کم‌آبی و قابلیت رشد، نمو و تولید عادی آن‌ها در شرایط خشک می‌باشد که ناشی از خواص متعددی است که گیاه به واسطه‌ی شرایط محیطی و انتخاب

---

1. Passioura
2. Manivanann

طبیعی در جریان تکامل کسب نموده است (گوپیت[1]، ۱۹۹۵). به بیانی دیگر، توانایی یک گیاه برای انجام تعرق کمتر، بدون اثر سوء بر فتوسنتز و یا جذب آب از خاک با آهنگی برابر و یا حتی بیشتر از میزان تعرق گیاه، مقاومت به خشکی نامیده می‌شود (تایز و زیگر[2]، ۱۹۹۲). کاهش تلفات آب به‌واسطه‌ی کاهش تعرق و تنظیم اسمزی، دو روش مقابله با تنش رطوبتی و حفظ فشار و شادابی سلولی می‌باشند. تنظیم اسمزی در گیاهان از طریق افزایش مواد سلولی، کاهش آب سلول و یا کاهش حجم سلول صورت می‌گیرد (تاج‌آبادی‌پور، ۱۳۸۳).

پسته به‌دلیل ویژگی‌های بالقوه، سازگاری با شرایط نامساعد محیطی (از جمله شوری آب و خاک) و مقاومت نسبی به خشکی، به‌عنوان مناسب‌ترین محصول برای بسیاری از مناطق کویری و خشک توصیه می‌شود (شیبانی، ۱۳۷۳). تحقیقات انجام شده بر روی پسته در ترکیه نشان می‌دهد که علت پایین بودن عملکرد در هکتار و تناوب باردهی در سال‌های متوالی، تنش‌های ناشی از کم‌آبی است (کنبر[3] و همکاران، ۱۹۹۳). میزان بارندگی سالانه در استان کرمان به‌طور متوسط ۱۲۰ تا ۱۵۰ میلی‌متر است، درحالی‌که میزان تبخیر و تعرق آن در دشت‌ها بسیار بیشتر از بارندگی است. بنابراین، باغ‌های پسته در زمینه‌ی آبیاری، احتیاج به مدیریت صحیح و اصولی دارند تا با توجه به کمبود منابع آب زیرزمینی بتوان با استحصال کمتر از این آب‌ها تولید در واحد سطح را در حد اقتصادی و متعارف نگاه داشت (فکری، ۱۳۷۸). با توجه به اهمیت اقتصادی پسته در ایران و استقرار بسیاری از باغ‌های پسته در اراضی خشک، استفاده از راه‌کارهای مدیریت تغذیه‌ای به‌منظور کاهش یا به حداقل رساندن اثرات سوء ناشی از شرایط نامناسب آب و خاک که زمینه را برای افزایش عملکرد با کیفیت و کمیت مطلوب فراهم می‌سازد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

آب و عنصر غذایی، دو فاکتور بسیار مهم کنترل‌کننده‌ی رشد گیاهان محسوب می‌شوند (استونمنان[4] و همکاران، ۱۹۹۶). جیمز[5] و همکاران (۲۰۰۵) بیان کردند که تغییر در قابلیت دسترسی عناصر نسبت به تغییر در قابلیت دسترسی آب یا راندمان آب مصرفی، اثرات بیشتری بر خصوصیات اکوسیستم‌ها دارد. مصرف کود، بدون بالا بردن مصرف آب، رشد گیاه و به تبع آن، کارایی مصرف آب را افزایش می‌دهد. کوددهی می‌تواند با کاهش تنش عناصر غذایی و تسهیل رشد، توانایی گیاه را برای سازگاری با شرایط

---

1. Gupate
2. Taiz & Zeiger
3. Kanber
4. Stonemnan
5. James

خشک و غیرحاصلخیز بهبود بخشد (وو[1] و همکاران، ۲۰۰۸). تحقیقات انجام شده بر روی برخی گیاهان نشان می‌دهد که بعضی از عناصر غذایی (از جمله فسفر) می‌تواند در این راستا مفید واقع شده و مقاومت گیاه را به تنش آبی افزایش دهد (گوتیرز-بوم و توماس[2]، ۱۹۹۸؛ گرسیانو[3] و همکاران، ۲۰۰۵). فسفر از عناصر اصلی پرمصرف گیاه است که بعد از نیتروژن مهم‌ترین عنصر در تولید محصولات کشاورزی محسوب می‌شود و با توجه به این‌که جزء اصلی اسیدنوکلئوتیدها، فسفولیپیدها، فسفوپروتئین‌ها و دی‌نوکلئوتیدها است، به کلید اصلی کشاورزی معروف می‌باشد (هو و شمیدهالتر[4]، ۲۰۰۵). نقش‌های مهم فسفر در گیاه، شامل تقسیم سلولی، پیدایش هسته و انتقال صفات موروثی، رشد و توسعه‌ی ریشه و بوته، تشکیل چربی و آلبومین، رشد و توسعه‌ی تمامی مراحل رشد گیاه، افزایش کیفیت محصول، افزایش مقاومت گیاهان در برابر امراض و آفات، انتقال انرژی در گیاهان توسط آدنوزین‌تری‌فسفات و کمک به عمل کربن‌گیری می‌باشد (تیسدال[5] و همکاران، ۱۹۸۵). کمبود فسفر در طی دوره‌ی رشد علاوه‌بر کاهش رشد و اندازه‌ی سلول‌ها، سبب کاهش سنتز پروتئین و رنگدانه‌های درون‌سلولی می‌گردد. در گیاهان در معرض کمبود فسفر، قند در قاعده‌ی ساقه و رگبرگ‌ها به شکل آنتوسیانین تجمع می‌یابد. کمبود فسفر در گیاهان باعث کاهش عمر برگ‌ها و اندام‌های رویشی شده و پیری گیاهان را تسریع می‌کند (لولر[6]، ۲۰۰۱).

مقدار کل فسفر در خاک، بین ۰/۰۳ تا ۰/۳۲ درصد و یا میانگین ۰/۰۶ درصد می‌باشد (تیسدال و همکاران، ۱۹۸۵). اگرچه مقدار فسفر در اغلب خاک‌ها فراتر از نیاز گیاهی است، اما به‌دلیل pH بالا و آهکی بودن خاک‌ها، بخش اعظم این منبع برای گیاه به‌صورت غیرقابل جذب می‌باشد (هوکر[7] و همکاران، ۱۹۸۰). در ایران بیش از ۶۰ درصد اراضی زیر کشت، به درجات مختلف آهکی می‌باشند و به‌همین دلیل، سالانه مقادیر زیادی کودهای شیمیایی فسفاته به‌منظور رفع کمبود فسفر به خاک اضافه می‌شود. بر اساس آمار، کودهای فسفری، ۸۶/۵ درصد از کودهای وارداتی کشور را به خود اختصاص داده‌اند (دفتر آمار و فن‌آوری اطلاعات، ۱۳۸۶). در حال حاضر، سالیانه حدود ۴۰ میلیون تن فسفر به‌صورت انواع کودهای شیمیایی در جهان مصرف می‌شود و در ایران نیز از ۴/۲ میلیون تن کود مصرفی، بیش از ۳۰ درصد آن را کودهای فسفاتی تشکیل می‌دهند؛ که با توجه به تولید ۸۵ میلیون تن محصولات کشاورزی (زراعی-باغی)،

---

1. Wu
2. Gutierrez-Boem & Thomas
3. Graciano
4. Hu & Schemidhalter
5. Tisdale
6. Lawlor
7. Hooker

کارایی آن پایین است (ملکوتی، ۲۰۰۴). هدف از این تحقیق، بررسی تأثیر فسفر و تنش آبی بر رشد و ترکیب شیمیایی دو رقم پسته (بادامی زرند و قزوینی) و نیز ارزیابی تأثیر فسفر بر مقاومت نسبی رقم‌های مزبور به تنش آبی می‌باشد.

فصل دوم

مروری بر پژوهش‌های انجام شده