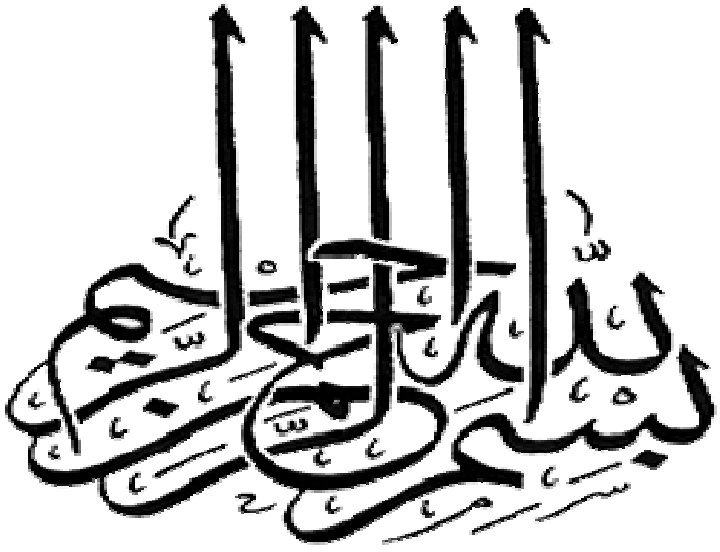

دانشکده کشاورزی
پایان‌نامه کارشناسی ارشد
گروه زراعت

عنوان پایان‌نامه

ارزیابی روش‌های مختلف شبیه‌سازی سطح برگ گیاه موسیر

زهرا شبانی

اساتید راهنما
دکتر منوچهر قلی پور
دکتر محمد بنایان اول

اساتید مشاور
دکتر احمد غلامی
دکتر حمید عباسدخت

پایان نامه جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد

بهمن 91

شماره : ۴۳۹/ب
تاریخ : ۹۱/۱۲/۸
ویرایش :

بسمه تعالی

مدیریت تحصیلات تکمیلی
فرم شماره (۶)

فرم صورتجلسه دفاع از پایان نامه تحصیلی دوره کارشناسی ارشد

با تأییدات خداوند متعال و با استعانت از حضرت ولی عصر (عج) ارزیابی جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد **خانم زهرا شبانی** رشته **کشاورزی** گرایش **اکولوژی** تحت عنوان: **" ارزیابی روش‌های مختلف شبیه‌سازی سطح برگ گیاه موسیر "** که در تاریخ **۱۳۹۱/۱۱/۲۵** با حضور هیأت محترم داوران در دانشگاه صنعتی شاهرود برگزار گردید به شرح ذیل اعلام می گردد:

قبول (با درجه : عالی امتیاز ۱۸/۲۵) ☐ دفاع مجدد ☐ مردود ☐

۱ـ عالی (۲۰ ـ ۱۹)
۲ـ بسیار خوب (۱۸/۹۹ ـ ۱۸)
۳ـ خوب (۱۷/۹۹ ـ ۱۶)
۴ـ قابل قبول (۱۵/۹۹ ـ ۱۴)
۵ـ نمره کمتر از ۱۴ غیر قابل قبول

عضو هیأت داوران	نام ونام خانوادگی	مرتبهٔ علمی	امضاء
۱ـ اساتید راهنما	منوچهر قلی پور محمد بنایان اول	دانشیار استادیار	
۲ـ اساتید مشاور	احمد غلامی حمید عباس دخت	دانشیار دانشیار	
۳ـ نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	ناصر فرخی	استادیار	
۴ـ استاد ممتحن	مهدی برادران	استادیار	
۵ ـ استاد ممتحن	حسن مکاریان	استادیار	

رئیس دانشکده :

تقدیم به:

همسر عزیز

و

پدر و مادر دلسوز و مهربانم

سپاسگزاری

سپاس و ستایش خداوندی را سزاست که همه چیز از اوست. خداوندی را که در لحظه لحظـه زنـدگی هیچگاه تنهایم نگذاشته و اینک با فراهم نمودن فرصت مصاحبت با استادان فرهیخته و اندیشمند، سراسر وجودم را متنعم این فرصت طلایی ساخته‌است.

سپاس بیکران از اساتید راهنمای دلسوز و بزرگوارم، آقایان دکتر منوچهر قلی‌پور و دکتر بنایـان اول و اساتید مشاور گرانقدر آقای دکتر غلامی و آقای دکتر عباسدخت و داوران ارجمند آقایان دکتر بـرادران و دکتر مکاریان جهت راهنمایی‌های ارزنده‌شان و همچنین نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جنـاب آقـای دکتر فرخی که موجبات بهبود پایان‌نامه را فراهم نمودند.

از آقای مهندس حامد منصوری به خاطر کمک‌های صمیمانه و بـی‌دریغشـان و همچنـین آقـای مهنـدس احسان عیشی رضایی و خانم مهندس اعظم لشکری کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم.

در پایان از کلیه اعضای خانواده‌ام خصوصا همسر عزیز و پدر و مادر مهربانم و تنها برادرم مهندس مصطفی شبانی که در طول این مدت صبورانه یاریم نمودند تشکر و قدردانی می‌نمایم.

زهرا شبانی

بهمن 91

تعهد نامه

اینجانب **زهرا شبانی** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته **کشاورزی اکولوژیک** دانشکده **کشاورزی** دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه **ارزیابی روش‌های مختلف شبیه‌سازی سطح برگ گیاه موسیر** تحت راهنمائی **آقای دکتر منوچهر قلی‌پور و آقای دکتر محمد بنایان اول** متعهد می‌شوم.

- تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .
- در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .
- مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .
- کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « Shahrood University of Technology » به چاپ خواهد رسید .
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .
- در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .
- استفاده از اطلاعات و نتایج موجود در پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نمی باشد.

*** متن این صفحه نیز باید در ابتدای نسخه های تکثیر شده پایان نامه وجود داشته باشد .**

دانشجو تائید می‌نماید که مطالب مندرج در این پایان نامه (رساله) نتیجه تحقیقات خودش می باشد و در صورت استفاده از نتایج دیگران مرجع آن را ذکر نموده است.

کلیه حقوق مادی مترتب از نتایج مطالعات، آزمایشات و نوآوری ناشی از تحقیق موضوع ای پایان نامه متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد.

اسفند 1387

چکیده

برگ‌ها اندام‌های اصلی فتوسنتزکننده هستند و تولید سطح برگ از عوامل مهم در جهت انتقال انرژی و فرآیند تجمع ماده خشک در گیاه زراعی می‌باشد. سطح برگ یکی از مهمترین متغیرهایی است که در بررسی رشد و شبیه‌سازی بسیاری از فرآیندهای فیزیولوژیکی و اکولوژیکی از جمله فتوسنتز، تعرق و بیلان انرژی مورد استفاده قرار می‌گیرد و متغیری کلیدی برای مطالعات فیزیولوژیکی است از این رو، شبیه‌سازی دقیق و صحیح تغییرات زمانی شاخص سطح برگ[1]، اولین ضرورت در کلیه مدل‌های شبیه‌سازی رشد گیاهان زراعی است. نیتروژن و کربن نیز از جمله عناصری هستند که نقش بسزایی در رشد و نمو گیاهان دارند. بنابراین تعیین روابط دقیق و ساده‌ای که بتوانند سطح برگ گیاهان را مدل‌سازی کنند، در مدل‌سازی رشد گیاهان نقش بسزایی دارد. برای این منظور آزمایشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد در سال 1389 بر روی گیاه دارویی موسیر انجام شد. آزمایش در قالب فاکتوریل بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو عامل نیتروژن (در چهار سطح 100، 200، 250، 300 کیلوگرم در هکتار) و وزن غده موسیر (10-20گرم و 20-30گرم) در 3 تکرار انجام گرفت. برای تخمین سطح برگ این گیاه ابعاد برگ (طول و عرض برگ)، وزن خشک بوته و برگ اندازه‌گیری و درجه حرارت تجمعی لازم با استفاده از داده های هواشناسی محاسبه شد. جهت بدست آوردن بهترین مدل برای تخمین سطح برگ گیاه موسیر، از روابط مختلفی شامل مدل حاصل از رابطه بین ابعاد برگ و سطح برگ، رابطه بین درجه روز رشد و تغییرات سطح برگ با استفاده از تابع بتا، مدل‌سازی سطح برگ با در نظرگرفتن اثر کربن روی سطح برگ و ایجاد رابطه سطح برگ با میزان نیتروژن ورودی استفاده گردید. بین تمام مدل‌های مورد ارزیابی در این آزمایش مدل $LA=0.00005(W^2)^2+0.999(W^2)$ دقیق‌ترین تخمین (R^2= 1, MSD=0/0) و مدل $LA = SLA\times LWR\times W$ کمترین دقت را در تخمین (R^2= 0/733, MSD=92/742) سطح برگ موسیر داشتند. در این میان مدل پیش‌بینی‌کننده‌ی اثر نیتروژن روی سطح برگ دقت (R^2= 0/999 ,RMSE=%4/49) بیشتری نسبت به مدل اثر کربن (R^2= 0/733, RMSE=%39/44) داشت.

کلمات کلیدی: مدل‌سازی سطح برگ، سطح ویژه برگ، نسبت وزن برگ، ابعاد برگ، درجه روز رشد

۱- LAI

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول: مقدمه و کلیات

1-1- کلیاتی در مورد گیاه دارویی موسیر ---------- 2

1-1-1- اهمیت موسیر ---------- 4

1-2- ضرورت مدل‌سازی و استفاده از مدل ---------- 5

فصل دوم: بررسی منابع

2- 1- اهمیت گیاهان دارویی ---------- 8

2-2- ضرورت مدل‌سازی شاخص سطح برگ ---------- 10

2-3- روش‌های مدل‌سازی شاخص سطح برگ ---------- 11

2-4- اثر عوامل محیطی بر گسترش سطح برگ ---------- 18

2-5- اثر نیتروژن بر گسترش سطح برگ ---------- 21

2-6- اهداف تحقیق ---------- 24

فصل سوم: مواد و روش‌ها

3-1- مشخصات محل اجرای آزمایش ---------- 26

3-2- ویژگی‌های آب و هوایی ---------- 26

3-3- خصوصیات خاک مزرعه مورد آزمایش ---------- 27

3-4- طرح آزمایش و عملیات زراعی ---------- 28

3-4-1- نقشه کشت ---------- 28

3-4-2- آماده سازی زمین و کوددهی ---------- 29

3-4-3- کاشت غده گیاه موسیر ---------- 29

3-5- عملیات داشت ---------- 30

3-5-1- مبارزه با علف‌های هرز و دفع آفات ---------- 30

3-5-2- آبیاری---------- 30
3-6- نمونه برداری ---------- 30
3-7- برآورد شاخص سطح برگ و ضریب تخصیص ---------- 31
3-7-1- روش‌های مبتنی بر ابعاد برگ---------- 32
3-7-2- روش‌های مبتنی بر اثر اقلیم ---------- 32
3-7-3- روش‌های مبتنی بر کربن برگ---------- 33
3-7-4- روش‌های مبتنی بر نیتروژن برگ ---------- 33
3-8- ارزیابی روش‌ها ---------- 34
3-9- تجزیه و تحلیل اطلاعات---------- 37

فصل چهارم: نتایج و بحث

4-1- بررسی شاخص سطح برگ---------- 39
4-1- تسهیم بیوماس بین برگ و ساقه ---------- 41
4-2- ارزیابی روش‌های مبتنی بر ابعاد برگ ---------- 51
4-3- ارزیابی روش مبتنی بر اثر اقلیم ---------- 56
4-4- ارزیابی روش مبتنی بر کربن برگ ---------- 58
4-5- ارزیابی روش مبتنی بر نیتروزن برگ---------- 59
4-6- نتیجه گیری ---------- 62
4-7- منابع مورد استفاده ---------- 64

فهرست جداول

جدول 3-1- متوسط درجه حرارت در ماه‌های سال 88- 1387 بر حسب درجه سانتی‌گراد---------- 26
جدول 3-2- نتایج تجزیه فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه ---------- 28

جدول4-1- ضریب تخصیص بیوماس تولیدی به ساقه و برگ و انحراف استاندارد آن برای سطوح تیمارهای مورد آزمایش ---------- 50

جدول4-2- مدل ها و میزان R^2، MSD و RMSDr حاصل از رگرسیون‌گیری بین پارامترهای مختلف در برگ گیاه موسیر ---------- 61

فهرست اشکال

شکل 3-1- روند تغییرات طول روز در طی فصل آزمایش ---------- 27

شکل 3-2- روند تغییرات دمای حداکثر و حداقل در طی فصل آزمایش ---------- 27

شکل 3-3- نقشه کشت ---------- 28

شکل 4-1- روند تغییرات سطح برگ گیاه موسیر در طول فصل رشد ---------- 39

شکل 4-2- رابطه سطح برگ با مجموع درجه روزهای رشد تجمعی (GDD) ---------- 41

شکل 4-3- رابطه وزن خشک برگ و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 10 تا 20 گرم و کاربرد 100 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 42

شکل 4-4- رابطه وزن خشک ساقه و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 10 تا 20 گرم و کاربرد 100 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 42

شکل 4-5- رابطه وزن خشک برگ و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 10 تا 20 گرم و کاربرد 200 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 43

شکل 4-6- رابطه وزن خشک ساقه و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 10 تا 20 گرم و کاربرد 200 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 43

شکل 4-7- رابطه وزن خشک برگ و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 10 تا 20 گرم و کاربرد 250 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 44

شکل 4-8- رابطه وزن خشک ساقه و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 10 تا 20 گرم و کاربرد 250 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 44

شکل 4-9- رابطه وزن خشک برگ و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 10 تا 20 گرم و کاربرد 300 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 45
شکل 4-10- رابطه وزن خشک ساقه و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 10 تا 20 گرم و کاربرد 300 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 45
شکل 4-11- رابطه وزن خشک ساقه و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 20 تا 30 گرم و کاربرد 100 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 46
شکل 4-12- رابطه وزن خشک برگ و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 20 تا 30 گرم و کاربرد 100 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 46
شکل 4-13- رابطه وزن خشک برگ و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 20 تا 30 گرم و کاربرد 200 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 47
شکل 4-14- رابطه وزن خشک ساقه و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 20 تا 30 گرم و کاربرد 200 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 47
شکل 4-15- رابطه وزن خشک برگ و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 20 تا 30 گرم و کاربرد 250 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 48
شکل 4-16- رابطه وزن خشک ساقه و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 20 تا 30 گرم و کاربرد 250 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 48
شکل 4-17- رابطه وزن خشک برگ و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 20 تا 30 گرم و کاربرد 300 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 49
شکل 4-18- رابطه وزن خشک ساقه و بیوماس کل در شرایط کشت غده با وزن 20 تا 30 گرم و کاربرد 300 کیلوگرم در هکتار نیتروژن ---------- 49
شکل 4-19- ضریب اختصاص بیوماس به برگ (پر برگی) در ترکیبات تیماری مورد آزمایش ---------- 50
شکل 4-20- رابطه ضریب اختصاص یافته به برگ با تولید ماده خشک در گیاه (بیوماس کل) ---------- 51
شکل 4-21- همبستگی بین سطح برگ با توان دوم عرض برگ در برگ‌های منفرد موسیر (رگرسیون مورد استفاده از نوع چندجمله ای می باشد) ---------- 53

شکل 4-22- همبستگی بین سطح برگ با طول برگ × عرض برگ در برگ‌های منفرد موسیر (رگرسیون مورد استفاده از نوع چندجمله ای می باشد) ---------- 53
شکل 4-23- روابط بین سطح برگ پیش بینی شده و مشاهده شده در مدل شماره 1 (مندرج در جدول 4-2) --- 54
شکل 4-24- روابط بین سطح برگ پیش بینی شده و مشاهده شده در مدل شماره 2 (مندرج در جدول 4-2) --- 54
شکل 4-25- روابط بین سطح برگ پیش بینی شده و مشاهده شده در مدل شماره 12 (مندرج در جدول 4-2)-- 55
شکل 4-26- روابط بین سطح برگ پیش بینی شده و مشاهده شده در مدل شماره 3 (مندرج در جدول 4-2) --- 56
شکل 4-27- رابطه بین سطح برگ با مجموع درجه روزهای رشد تجمعی (GDD) با استفاده از تابع بتا---------- 57
شکل 4-28- روابط بین سطح برگ پیش بینی شده و مشاهده شده در مدل شماره 11 (مندرج در جدول 4-2)--- 58
شکل 4-29- روابط بین سطح برگ پیش بینی شده و مشاهده شده در مدل شماره 14 و 15 (مندرج در جدول 4-2)59
شکل 4-30- روابط بین سطح برگ پیش بینی شده و مشاهده شده در مدل شماره 4 (مندرج در جدول 4-2) --- 60

فصل یک

مقدمه و کلیات

1-1- کلیاتی در مورد گیاه دارویی موسیر

جنس آلیوم[1] شامل بیش از 700 گونه می‌باشد که از تعداد زیادی گیاهان چندساله با اندام‌های ذخیره‌ای زیرزمینی تشکیل شده‌است. یکی از مراکز اصلی تکامل جنس آلیوم در منطقه ایران و تورانی می‌باشد (هنلت و همکاران، 1992).

موسیر با نام علمی .*Allium hirtifolium* Bioss که در زبان انگلیسی به آن shallot گویند، یکی از مهم‌ترین گونه‌های دارویی و صنعتی از خانواده آلیاسه[2] در ایران می‌باشد که بصورت خودرو و طبیعی در مناطق مرتفع با اقلیم خیلی سرد تا نیمه سرد از جمله خراسان، لرستان و دیگر مناطق کشور با ارتفاع بیش از 1000 متر از سطح دریا و در شیب‌های مختلف رشد می‌کنند (خیرخواه و دادخواه، 1388 و کامنتسکای، 1996).

این گیاه شبیه گیاه سیر بوده و دارای یک ساقه گل‌دهنده‌ی عمودی، توپر و بدون برگ بطول 80 تا120 سانتی‌متر است. در قسمت تحتانی ساقه برگ‌های سبز خطی و نوک تیز با 20-30 سانتی‌متر طول که در قسمت پایین ناودانی و گود شکل، دارای پرز سفید رنگ و کرک‌های نرم و نازک می‌باشد. هر بوته موسیر 6تا 8 برگ دارد که دو به دو یکدیگر و ساقه را در آغوش گرفته‌اند. گل‌آذین آن کروی به رنگ صورتی کم‌رنگ تا صورتی متمایل به بنفش، مجتمع در چترهای پرگل محدب و چمچمه دارای کفه‌های متعدد کوتاه‌تر از چتر بوده و دمگل 6 بار بلندتر از گل، گلپوش دارای تقسیمات خطی نرم و سست و تاشده و میله پرچم‌ها کوتاه‌تر از گلپوش در پایین و عریض، دارای شش گلبرگ بوده و یک خوشه بین 199تا 388عدد گل دارد. دارای تخمدان سه خانه‌ای و میوه آن شبیه اسفند که با دمگل‌ها به مرکز گل‌آذین متصل‌اند و دارای بذرهای سیاه‌رنگی بوده که شبیه به پیازهای کوچکی است و وزن هزار دانه آن108/68 گرم و قدرت جوانه‌زنی خوبی دارد. موسیر دارای غده است که کلیه قسمت‌های غده در قسمت

---

[1]- Allium
[2]- Alliaceae

تحتانی به ریشه متصل‌اند و در سال‌های اولیه کشت ریشه نازک و دراز اما ریشه‌های کشت‌های سه ساله به بالا بصورت افشان نمایانند و از نظر شکل شبیه به ریشه پیازند (قهرمان، 1984).

گیاه موسیر به‌صورت بذر و غده تکثیر می‌گردد و از آنجا که اندام هوایی آن از ابتدا جوانه زدن تا پایان دوره رشد و نمو به صورت تر و خشک مورد چرای دام قرار می‌گیرد. علیرغم بهره‌برداری بی‌رویه از غده و همچنین نحوه تکثیر توانسته است براساس فعالیت‌های بافت‌های مریستمی که در کناره‌های برگ قرار دارند بقا خود را در مراتع حفظ نمایند (اسدیان و همکاران، 1379).

اسدیان و همکاران (1379) طی مطالعه‌ای گزارش نمودند که موسیر با توجه به طیف وسیعی که در سطح کشور از نظر آب و هوایی پراکنش دارد معمولا در تمامی آب و هوا مشاهده می‌شود اما از نظر سازگاری، استقرار، پایداری و تراکم عمدتا در مناطق سردسیر پراکنش و انتشار مطلوبی دارد و نسبت به سرما از مقاومت قابل ملاحظه‌ای برخوردار است و معمولا این گیاه در اقلیم‌های نیمه‌خشک سرد تا مرطوب می‌تواند رشد نماید. هم‌چنین گیاهی است مقاوم به سرما و برای ادامه حیات بایستی یک دوره زمستان‌گذرانی را سپری نماید.

با بررسی‌های که در زمینه مطالعه خاک رویشگاه‌ها انجام گرفت گیاه موسیر عمدتا در خاک‌ها با تکامل پروفیلی و هم بدون تکامل پروفیلی (خاک‌های جوان) رشد نموده و در خاک‌های نیمه‌سنگین و سنگین استقرار مطلوبی داشته و خاک‌های قلیای را بیشتر می‌پسندد.

با مطالعاتی که انجام شد مشخص گردید گیاه موسیر نیاز آبی نسبتا بالایی دارد و به همین منظور رویشگاه این گیاه تحت تاثیر رطوبت موجود در خاک قرار می‌گیرد و این گیاه را می‌توان در اکثر تیپ‌های مرتعی و مناطقی که در نقاط نسبتا مرطوب و همچنین نقاطی که دارای خاک با ظرفیت نگهداری آب بالاتری می‌باشند. معمولا در دامنه‌ها، کف دره‌ها و شیب‌های ملایم از تراکم و پراکنش گسترده‌ای برخوردار بوده اما در شیب‌های تند تراکم کمتری را دارند (اسدیان و همکاران، 1379).

1-1-1- اهمیت موسیر

پیرامون اهمیت و ارزش موسیر از نقطه نظر اقتصادی، دارویی و خوراکی در منابع مختلف آمده‌است. در حدود 40 گونه از این گیاه شناخته شده که برخی از آن‌ها را در باغ به عنوان گل زینتی نیز می‌کارند. پیاز و برگ‌های موسیر در صنایع غذایی به عنوان ترشیجات و تهیه ماست موسیر در کارخانجات لبنی کاربرد دارد (امین و همکاران، 1380) و همچنین به عنوان عطر و طعم‌دهنده مورد استفاده صنایع دارویی قرار می‌گیرد (امین و همکاران، 1380 و بلاک و همکاران، 2001). پیاز موسیر دارای طبیعت گرم و خشک بوده و دافع سنگ کلیه و مثانه می‌باشد. کم‌کننده رطوبت دستگاه گوارش و مفاصل بدن است و ضمنا گیاهیست ضدعفونی‌کننده و افرادی که برای آشامیدن، آب تصفیه در اختیار ندارند بهتر است با توجه به مزاج خود و فصول سال و شرایط دیگر گهگاهی همراه با غذا مقداری موسیر میل نمایند تا از ابتلا به بعضی از بیماری‌هایی که بوسیله آب منتقل می‌شوند در امان باشند. موسیر برای بیشتر امراض عصبی مفید بوده و تقویت‌کننده طحال و دفع‌کننده انگل‌ها نیز می‌باشد و اشتهاآور و برای افرادی که دچار بی‌خوابی هستند مفید بوده و فشار خون را پایین آورده و پادزهر خوبی برای سموم می‌باشد.

موسیر از جمله گیاهان دارویی است که در کشور ما از رویشگاه‌های طبیعی استحصال می‌شود (اسدیان و همکاران، 1379 ؛ خیرخواه و دادخواه، 1388). این گیاه در ایران از لحاظ بهره‌برداری از منابع طبیعی به دلیل شرایط ویژه زیستگاه و زادآوری، جزء گیاهان غیرمجاز برای بهره‌برداری محسوب می‌شود. با توجه به اینکه تمامی نیاز به این گیاه با ارزش دارویی و صنعتی هنوز هم در طبیعت تأمین می‌شود لذا افزایش تقاضا برای این گونه می‌تواند سبب تخریب و بهره‌برداری بی‌رویه از آن در طبیعت گردد (باریل و همکاران، 2005). به دلیل جواب‌گو نبودن رویشگاه‌های طبیعی به نیاز صنایع غذایی و دارویی، و احتمال نابودی آن بر اثر استفاده بی‌رویه از طبیعت انجام تحقیقات در زمینه زراعی کردن و همچنین کاشت و تولید انبوه این گیاه باارزش دارویی و صنعتی ضرورت دارد.

1-2- ضرورت مدل‌سازی و استفاده از مدل

عملیات کشاورزی برپایه‌ی دانش و تجربیات سنتی استوار است و وظیفه تحقیقات کشاورزی، ارتقا دانش فنی و فراهم ساختن مبنایی علمی برای تولید محصولات زراعی است. با توسعه‌ی علم، تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از مشاهدات آزمایشی به تدریج از حالت کیفی به کمی تغییر یافت و ریاضیات به عنوان ابزاری برای توصیف فرضیات بیولوژیکی مورد استفاده قرار گرفت (براون و روتری، 1994). به این ترتیب، توانایی ساخت مدل‌ها توسعه یافت و امکان طراحی رهیافتی کمی و سیستمیک در حل مشکلات نظام‌های تولید فراهم گردید (کوچکی و خواجه حسینی، 1387).

مدل‌سازی در مقایسه با سایر شاخه‌های علوم کشاورزی قدمت زیادی ندارد و مطالعات مربوط به آن از دهه‌ی 70میلادی آغاز شده است. البته پیشرفت‌های چشمگیر علوم کشاورزی و گسترش سریع تکنولوژی اطلاعات باعث شد تا در طی 30سال گذشته تعداد قابل توجهی از مدل‌های کشاورزی طراحی و تکامل یابند (کوچکی و خواجه حسینی، 1387).

انتخاب اصلی‌ترین عناصر یک سیستم و توصیف روابط بین این عناصر در قالب مجموعه‌ای از معادلات ریاضی، مدل‌سازی[1] نامیده می‌شود. چنانچه مدل‌سازی به درستی انجام شود (انتخاب صحیح عناصر و توصیف دقیق روابط بین آن‌ها) مدل قادر خواهد بود با ورودی‌های مشابه سیستم واقعی، خروجی‌هایی قابل مقایسه با آن را تولید کند (کوچکی و خواجه حسینی، 1387).

مدل‌ها قادرند بخوبی نشان دهند که آیا یک مدیریت خاص موجب افزایش عملکرد می‌شود یا خیر (جی خودریان و همکاران، 1381). مدل‌های گیاهی ابزار مفیدی برای افزایش فهم درباره چگونگی عمل کردن سیستم گیاهی هستند (سینکلر و سیلمن، 2000). هدف اصلی بیشتر مدل‌های گیاهی پیش‌بینی عملکرد است اگر چه از آن‌ها برای برآورد فرآیندهای دیگر مانند نمو، رشد و مصرف آب نیز استفاده

---

[1]- Simulation

می‌شود. بسیاری از مدل‌های پیش‌بینی عملکرد دانه، تعداد دانه در واحد سطح، سرعت و طول دوره پر شدن دانه را نیز برآورد می‌کنند (ریتچی و همکاران، 1998).

مدل‌ها محدودیت‌های جغرافیایی و محیطی را کاهش داده و در مورد گیاهان زراعی برای ارقام مختلف قابل تعمیم می‌باشند. علاوه‌براین، با استفاده از مدل‌ها می‌توان در پیشگویی معرفی گیاهان جدید در منطقه اقدام کرد (کریمی، 1388).

گاهی اوقات می‌توان شبیه‌سازی را جایگزین آزمایشات مزرعه‌ای کرد و بدین ترتیب دورنمای نتایج آزمایشی مزرعه‌ای را وسیع‌تر و عمیق‌تر ساخت (کوچکی و بنایان، 1375). از مدل‌ها می‌توان در بهبود مدیریت تولید گیاهان زراعی، برای پیش‌بینی تاریخ‌های احتمالی برداشت یا پیش‌بینی عملکرد نهایی، یا به صورت فعال‌تر، برای پیش‌بینی مطمئن زمان وقوع حوادث فنولوژیکی استفاده نمود. در نتیجه کود، تنظیم‌کننده‌های رشد، نیتروژن، علف‌کش‌ها و کنترل بیماری‌ها در مناسب‌ترین زمان به کار گرفته می‌شوند. تعیین پتانسیل عملکرد منطقه‌ای، کمک به مدیریت آبیاری و ارزیابی اثرات تغییر اقلیم از کاربردهای دیگر مدل‌سازی می‌باشد (پری و همکاران، 1987؛ امام و نیک نژاد، 1373؛ کوچکی و بنایان، 1375).

مدل‌سازی شاخه‌ای بین رشته‌ای از علوم کشاورزی است که روابط متقابل پیچیده‌ی بین گیاهان و عوامل زنده و غیرزنده‌ی پیرامون آن‌ها را به صورت کمی توصیف و پیش‌بینی می‌کند. باید توجه داشت که تغییرات مکانی و زمانی اقلیم و خصوصیات خاک، تنوع ژنتیکی گیاهان زراعی و روش‌های مختلف مدیریت، پیچیدگی سیستم‌های تولید محصولات زراعی را دو چندان کرده و اهمیت مدل‌سازی چنین سیستم‌هایی را بارزتر می‌سازد.

فصل دوم

بررسی منابع