بسم الله الرحمن الرحيم

تایید اعضای هیأت داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیأت داوران نسخه ی نهائی پایان نامه آقای هادی مدبری تحت عنوان : **تعیـــین تبخیـــر- تعرق و ضریب گیاهی دو رقم رایج برنج در دشت مرداب (گیلان)** را از نظـر فـرم و محتـوی بررسی نموده و پذیرش آن را برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

اعضای هیأت داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر سید مجید میرلطیفی	دانشیار	
۲- استاد مشاور	دکتر محمد علی غلامی	استادیار	
۳- نماینده شورای تحصیلات تکمیلی	دکتر سید علی ایوب زاده	دانشیار	
۴- اساتید ناظر: ۱- داخلی	دکتر محمد جواد منعم	دانشیار	
۲- خارجی	دکتر مهدی اکبری	استادیار	

بسمه تعالی

آیین‌نامه چاپ پایان نامه (رساله)های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی– پژوهشی دانشگاه است، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می‌شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به « دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه) عبارت ذیل را چاپ کند:

« کتاب حاظر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته مهندسی کشاورزی- آبیاری و زهکشی است که در سال **۱۳۸۹** در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی **آقای دکتر سیدمجید میرلطیفی** و مشاوره **آقای دکتر محمدعلی غلامی**از آن دفاع شده است.»

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه‌های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به «دفتر نشر آثار علمی» دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می‌تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ٤ در صورت عدم رعیت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می‌کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می‌تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع غذایی مطالبه و وصول کند؛ به علاوه به دانشگاه حق می‌دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ٤ را از محل توقیف کتاب‌های عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ٦ اینجانب **هادی مدبری** دانشجوی رشته **مهندسی کشاورزی- آبیاری و زهکشی** مقطع **کارشناسی ارشد** تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می‌شوم.

نام و نام خانوادگی:هادی مدبری

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد آبیاری-زهکشی

تعیین تبخیر-تعرق و ضریب گیاهی دو رقم رایج برنج در دشت مرداب (گیلان)

هادی مدبری

استاد راهنما:

دکتر سید مجید میرلطیفی

استاد مشاور:

دکتر محمدعلی غلامی

بهمن ۱۳۸۹

چکیده

برنج تنها غله‌ای است که حدود نیمی از جیره غذائی جمعیت دنیا را تشکیل می‌دهد و بعد از گندم بیشترین سطح زیر کشت را در جهان دارا می‌باشد. بیش از ۷۵٪ اراضی زیر کشت برنج کشور در استان‌های شمالی یعنی مازندران، گیلان و گلستان قرار دارد، بنابراین تعیین مقدار آب مورد نیاز برنج برای برنامه‌ریزی منابع آب، دارای اهمیت بسیار زیادی است. بدین منظور، این پژوهش در سال ۱۳۸۹ در زمین‌های شالیزاری شهرستان صومعه سرا (منطقه دشت مرداب) در استان گیلان برای تعیین ضریب گیاهی و تبخیر-تعرق دو رقم رایج برنج با استفاده از ۴ لایسیمتر زهکش‌دار انجام گرفت. اندازه‌گیری داده‌های لایسیمتری روزانه در ساعت ۶ بعدازظهر انجام گردید. نتایج محاسبات به صورت میانگین دوره‌های ۱۰ و ۵ روزه بدست آمد. با توجه به نتایج آزمایش، دامنه تغییرات تبخیر-تعرق برنج رقم هاشمی و خزر در طول فصل رشد از ۲/۴ تا ۶/۳ میلی‌متر در روز بود. میزان تبخیر-تعرق کل برنج در دوره رشد (از مرحله نشا تا برداشت محصول) در ارقام هاشمی و خزر به ترتیب حدود ۴۳۰ و ۴۷۰ میلی‌متر به دست آمد.

برای تعیین تبخیر-تعرق گیاه مرجع از روش فائو-پنمن-مانتیث استفاده گردید. مقدار ضریب گیاهی برنج رقم هاشمی در دوره اول رشد ۱/۱۲، در مرحله میانی رشد ۱/۳۱ و در دوره رسیدن ۱/۰۹ برآورد گردید. همچنین ضریب گیاهی در برنج رقم خزر، در دوره اول رشد ۱/۲ بوده، در مرحله میانی رشد ۱/۴۲، و در دوره رسیدن ۱/۱ به دست آمد.

واژه‌های کلیدی: تبخیر-تعرق پتانسیل، ضریب گیاهی، برنج، لایسیمتر، گیلان

تقدیم به:

خانواده عزیزم

و

روح ملکوتی مادرم

تشکر وقدردانی

بر خود واجب می‌دانم تا از استادِ محترمِ راهنما آقای دکتر سید مجید میرلطیفی و استاد مشاور عزیز دکتر محمدعلی غلامی که در طول یک سال و نیم گذشته دلسوزانه مرا حمایت کردند و هدایت این پایان‌نامه را به عهده داشتند قویاً سپاسگذاری کنم. همچنین از مهندس محمدرضا یزدانی به خاطر کمک‌ها و پیشنهادات مفیدشان و اینکه در لحظات سختِ کار، مرا تنها نگذاشتند نهایت تشکر و قدردانی خود را ابراز می‌دارم.

فهرست

عنوان **صفحه**

فصل اول ۱

مقدمه و اهداف تحقیق ۱

۱-۱- مقدمه ۲

۱-۲- اهداف عمده این تحقیق ۳

۱-۳- فرضیه ها / پیش فرض ها..... ۴

۱-۴- جنبه های جدید بودن و نوآوری ۴

فصل دوم ۵

کلیات ۵

۲-۱- مختصری در مورد فیزیولوژی گیاه برنج ۶

۲-۱-۱- رشد اندامهای رویشی.....۶

۲-۱-۲- رشد اندامهای زایشی ۷

۲-۲- تبخیر-تعرق ۹

۲-۲-۱- تبخیر-تعرق پتانسیل، تبخیر-تعرق مرجع..... ۹

۲-۲-۲- تبخیر - تعرق واقعی گیاه ۱۰

۲-۳- ضریب گیاهی ۱۱

۲-۴- روشهای ارزیابی تبخیر-تعرق ۱۲

۲-۴-۱- اندازه گیری مستقیم تبخیر-تعرق با استفاده از لایسیمتر.....۱۳

۲-۴-۱-۱ -لایسیمتر زهکش‌دار ۱۴

۲-۴-۱-۲ -لایسیمتر وزنی ۱۵

۲-۴-۲- اندازه‌گیری تبخیر با استفاده از تبخیر سنج‌ها.....۱۵

۲-۴-۲-۱- تشت‌های تبخیر ۱۵

۲-۴-۲-۲- تبخیرسنج‌های متخلخل.....۱۶

۲-۵ - روش تخمین تبخیر-تعرق بوسیله داده های هواشناسی ۱۷

۲-۵-۱ - استخراج معادله فائو-پنمن-مانتیث ۱۷

۲-۶ - مروری بر تحقیقات گذشته ۲۶

۲-۶-۱- مطالعات انجام‌شده در جهان ۲۶
۲-۶-۲- مطالعات انجام شده در ایران ۳۰
۲-۶-۳- مطالعات انجام شده در زمینه نفوذ عمقی..... ۳۳
فصل سوم ۳۷
مواد و روشها..... ۳۷
۳-۱- مقدمه..... ۳۸
۳-۲- مشخصات محل اجرای پروژه ۳۸
۳-۲-۱- شرایط آب و هوایی و اقلیمی محل اجرای پروژه ۳۸
۳-۲-۲- بررسی منابع آبی محل اجرای پروژه ۳۹
۳-۲-۳- مشخصات خاک شالیزاری محل اجرای طرح..... ۳۹
۳-۳- نحوه اجرای پروژه..... ۴۰
۳-۳-۱- مشخصات لایسیمتر مورد استفاده ۴۰
۳-۳-۲- نحوه پر کردن لایسیمتر از خاک ۴۳
۳-۳-۳- نصب و قرارگیری لایسیمترها در مزرعه ۴۴
۳-۴- عملیات کاشت ۴۶
۳-۵ - عملیات داشت ۴۷
۳-۵-۱- وجین و کنترل علفهای هرز ۴۷
۳-۵-۲- عملیات کودپاشی ۴۸
۳-۵-۳- مبارزه با آفات و سمپاشی ۴۸
۳-۶- نمونه گیری و اندازه گیری صفات مورد مطالعه ۴۸
۳-۶-۱- پنجه‌زنی ، ارتفاع برنج در هنگام حداکثر پنجه‌زنی..... ۴۹
۳-۷- برداشت محصول ۵۰
۳-۷-۱- تعداد بوته در متر مربع: ۵۰
۳-۷-۲- تعداد خوشه در بوته: ۵۰
۳-۷-۳- تعداد دانه در خوشه:..... ۵۰
۳-۷-۴- وزن هزار دانه: ۵۰
۳-۷-۵- عملکرد در هکتار: ۵۰

فصل چهارم ۵۲
نتایج و بحث ۵۲
۴-۱- مقدمه ۵۳
۴-۲- شاخصهای اندازهگیری شده در طول فصل رشد برنج ۵۳
۴-۳- نتایج اندازه گیری عملکرد و اجزای عملکرد در لایسیمترها و زمین زراعی اطراف ۵۴
۴-۴- نتایج محاسبات برای دوره های ۱۰ روزه ۵۵
۴-۴-۱- نتیجه محاسبات برای رقم هاشمی ۵۵
۴-۴-۱-۱- لایسیمتر (۱) ۵۵
۴-۴-۱-۲- لایسیمتر (۲) ۵۶
۴-۴-۲- بحث و مقایسه نتایج در رقم هاشمی ۵۷
۴-۴-۳- نتیجه محاسبات برای رقم خزر ۵۸
۴-۴-۳-۱- لایسیمتر (۱) ۵۸
۴-۴-۳-۲- لایسیمتر (۲) ۵۹
۴-۴-۵- محاسبات برای تشت تبخیر ۶۰
۴-۴-۶- مقایسه نتایج تبخیر از تشت، تبخیر-تعرق گیاه مرجع و تبخیر-تعرق ارقام برنج ۶۲
۴-۴-۷- مقادیر ضریب گیاهی برنج بر حسب طول دوره رشد برای ارقام هاشمی و خزر ۶۳
۴-۴-۷- تخمین مقادیر ضریب گیاهی برنج بر حسب درجه روز رشد (GDD) برای ارقام هاشمی و خزر ۶۶
۴-۵- تعیین ضریب گیاهی و درجه روز رشد برای مراحل سه گانه رشد برنج ۶۸
۴-۶- نتایج محاسبات برای دوره های ۵ روزه ۷۰
۴-۶-۱ نتیجه محاسبات برای رقم هاشمی در لایسیمتر (۱) و (۲) ۷۰
۴-۶-۲- نتیجه دوره های ۵ روزه برای رقم خزر در لایسیمتر (۱) و (۲) و تشت تبخیر ۷۳
فصل پنجم ۷۷
نتیجه گیری و پیشنهادها ۷۷
۵-۱- نتیجه گیری ۷۸
۵-۲- پیشنهادات ۷۹

فهرست جداول **صفحه**

جدول ۲-۱- مقادیرkc برنج در شرایط مختلف ۲۷
جدول ۲-۲- مقایسه مقادیر تبخیر-تعرق و عملکرد آب مصرفی در تیمارهای مختلف آبیاری (Won et al., 2004) ۳۰
جدول (۳-۱)- مشخصات فیزیکی خاک مزرعه در منطقه مورد مطالعه ۳۹
جدول (۳-۲)- نتایج آزمایش حاصلخیزی خاک مزرعه در منطقه مورد مطالعه ۴۰
جدول ۴-۱- مقادیر اندازهگیری شده صفات گیاهی در دوره رشد برنج ۵۳
جدول ۴-۲- مقایسه عملکرد و اجزای عملکرد ارقام برنج در لایسیمترها و زمین زراعی اطراف ۵۴
جدول۴-۳- مقادیر نتایج به دست آمده از لایسیمتر (۱) رقم هاشمی ۵۶
جدول ۴-۴- مقادیر نتایج به دست آمده از لایسیمتر (۲) رقم هاشمی ۵۷
جدول۴-۵- مقادیر نتایج به دست آمده از لایسیمتر (۱) رقم خزر ۵۹
جدول۴-۶- مقادیر نتایج به دست آمده از لایسیمتر (۲) رقم خزر ۶۰
جدول۴-۷- نتایج بدست آمده از تشت تبخیر کلاس A در طول دوره رشد برنج ۶۱
جدول۴-۸- مقادیر ضریب گیاهی برنج در لایسیمترهای برنج به صورت دورههای ۱۰ روزه ۶۴
جدول ۴-۹- مقادیر ضریب گیاهی بر حسب دوره رشد در دورههای سه گانه رشد برنج ۶۹
جدول ۴-۱۰- تخمین مقادیر ضریب گیاهی برحسب رابطه درجه روز رشد در دورههای سه گانه رشد برنج ۶۹
جدول ۴-۱۱- بیشترین و کمترین مقادیر تبخیر-تعرق در لایسیمترهای هاشمی و گیاه مرجع ۷۰
جدول ۴-۱۲- مقادیر نتایج به دست آمده از لایسیمتر (۱) رقم هاشمی ۷۱
جدول ۴-۱۳- مقادیر نتایج به دست آمده از لایسیمتر (۲) رقم هاشمی ۷۲
جدول ۴-۱۴- بیشترین و کمترین مقادیر تبخیر-تعرق در لایسیمترهای خزر و گیاه مرجع ۷۳
جدول ۴-۱۵- مقادیر نتایج به دست آمده از لایسیمتر (۱) رقم خزر ۷۴
جدول ۴-۱۶- مقادیر نتایج به دست آمده از لایسیمتر (۲) رقم خزر ۷۵
جدول ۴-۱۷- مقادیر نتایج به دست آمده از تشت تبخیر ۷۶

فهرست اشکال **صفحه**

شکل (۳-۱) مقطع تیپ لایسیمتر ۴۱
شکل (۳-۳) باران‌سنج تجمعی ۴۲
شکل (۳-۲) تشت تبخیر کلاس A ۴۲
شکل (۳-۴) نحوه پر کردن گراول در کف لایسیمتر ۴۵
شکل (۳-۵) پر کردن لایه ۲۰ سانتیمتری از خاک در لایسیمتر ۴۵
شکل (۳-۶) لایسیمتر آماده جهت نشاء برنج ۴۵
شکل (۳-۷) عملیات نشاء برنج در لایسیمتر ۴۷
شکل (۳-۸) رشد نشاء برنج در لایسیمتر و محیط اطراف ۴۹
شکل (۳-۱۰) ارتفاع گیاه برنج در مرحله حداکثر پنجه زنی در لایسیمتر ۴۹
شکل (۳-۹) مرحله پنجه زنی گیاه برنج در لایسیمتر ۴۹
شکل (۳-۱۱) برداشت گیاه برنج در مرحله رسیدن ۵۱
شکل (۳-۱۲) خوشه های برداشت شده گیاه برنج ۵۱
شکل ۴-۱- تغییرات تبخیر-تعرق برنج رقم هاشمی و گیاه مرجع و تشت تبخیر ۶۲
شکل ۴-۲- تغییرات تبخیر-تعرق برنج رقم خزر و گیاه مرجع و تشت تبخیر ۶۳
شکل۴-۳- تغییرات ضریب گیاهی برنج رقم هاشمی در لایسیمتر (۱) و (۲) ۶۵
شکل۴-۴- تغییرات ضریب گیاهی برنج رقم خزر در لایسیمتر (۱) و (۲) ۶۵
شکل ۴-۴- تغییرات ضریب گیاهی در درجه روز رشد در لایسیمتر ۱ رقم هاشمی ۶۷
شکل ۴-۵- تغییرات ضریب گیاهی در درجه روز رشد در لایسیمتر ۲ رقم هاشمی ۶۷
شکل ۴-۶- تغییرات ضریب گیاهی در درجه روز رشد در لایسیمتر ۱رقم خزر ۶۷
شکل ۴-۶- تغییرات ضریب گیاهی در درجه روز رشد در لایسیمتر ۲ رقم خزر ۶۸

فهرست نمادها

واژه نامه	بعد	علامت اختصاری
ضریب تجربی	[-]	a_s
ضریب تجربی	[-]	b_s
ظرفیت ویژه گرمائی	MJ kg-1 °C-1	c_p
جابجائی سطح صفر به علت ارتفاع گیاه	m	d
معکوس فاصله نسبی خورشید و زمین	[-]	d_r
نفوذ عمقی	[mm]	DPR
تبخیر	[mm day^{-1}]	E
تبخیر تشت	[mm day^{-1}]	Epan
فشار بخار اشباع در دمایT	[kPa]	e°(T)
فشار بخار اشباع به ازای بیشترین دمای هوا در شبانه روز	[kPa]	e°(T max)
فشار بخار اشباع به ازای کمترین دمای هوا در شبانه روز	[kPa]	e°(T min)
فشار بخار اشباع به ازای دمای تر	[kPa]	e°(T wet)
فشار بخار اشباع	[kPa]	e_s
فشار بخار واقعی	[kPa]	e_a
کمبود فشار بخار اشباع	[kPa]	e_s- e_a
تبخیر-تعرق	[mm day^{-1}]	ET
تبخیر-تعرق گیاه مرجع چمن	[mm day^{-1}]	ETo
تبخیر-تعرق گیاه	[mm day^{-1}]	ETc
شار گرمائی خاک	[MJ m^{-2} day^{-1}]	G
ثابت خورشیدی	[MJ m^{-2} min^{-1}]	Gsc
ارتفاع گیاه	[m]	h
عمق آبیاری	[mm]	I

واژه نامه	بعد	علامت اختصاری
شماره روز	[-]	J
ضریب گیاهی	[-]	Kc
ضریب تشت	[-]	Kp
ضریب ون کارمن	[-]	k
طول جغرافیائی مرکز منطقه ساعت محلی(درجه از غرب گرینویچ)	[-]	L_z
طول جغرافیائی (درجه از غرب گرینویچ)	[-]	L_m
شاخص سطح برگ	[-]	LAI
شاخص فعال سطح برگ	[-]	LAIactive
حداکثر طول مدت دوره آفتابی	[hour]	N
طول مدت دوره آفتابی واقعی	[hour]	n
بارندگی	[mm]	P
فشار هوا	kPa	p
ثابت مخصوص گازها	[0.287 kJ kg^{-1} K^{-1}]	R
تشعشع رسیده از طرف خورشید به خارج از جو زمین	[MJ m^{-2} day^{-1}]	Ra
تشعشع خالص در سطح زمین	[MJ m^{-2} day^{-1}]	Rn
تشعشع خالص خروجی از سطح زمین با طول موج بلند	[MJ m^{-2} day^{-1}]	R_{nl}
تشعشع خالص ورودی به سطح زمین با طول موج کوتاه	[MJ m^{-2} day^{-1}]	R_{ns}
تشعشع رسیده به زمین در حالت واقعی	[MJ m^{-2} day^{-1}]	R_s
تشعشع رسیده به زمین در حالت آسمان صاف و بدون ابر	[MJ m^{-2} day^{-1}]	R_{so}
مقاومت آئرودینامیکی	[s m^{-1}]	r_a
مقاومت تاج گیاه	[s m^{-1}]	r_c
مقاومت روزنه برگی که در معرض تابش کامل آفتاب است	[s m^{-1}]	r_l
رطوبت نسبی	[-]	RH
رواناب سطحی	[mm]	RO
تصحیح فصلی دوره آفتابی	[hour]	S_c
دمای جسم	[°C]	T
دمای هوا	[°C]	T_a
دمای هوا	[K]	T

واژه نامه	بعد	علامت اختصاری
دمای نقطه شبنم	[°C]	T_{dew}
دمای خشک هوا	[°C]	T_{dry}
ماکزیمم دمای هوای روزانه	[°C]	Tmax
ماکزیمم دمای هوای روزانه بر حسب کلوین	[K]	$T_{max,K}$
میانگین دمای هوای روزانه	[°C]	T_{mean}
مینیمم دمای هوای روزانه	[°C]	Tmin
مینیمم دمای هوای روزانه بر حسب کلوین	[K]	$T_{min,K}$
دمای تر هوا	[°C]	T_{wet}
زمان	[hour]	t
سرعت باد در ارتفاع ۲ متری سطح زمین	[m s^{-1}]	u_2
تغییرات رطوبت خاک	Mm	ΔW
سرعت باد در ارتفاع z از سطح زمین	[m s^{-1}]	u_z
ارتفاع بالاتر از سطح دریا	[m]	z
ارتفاعی که در آن رطوبت اندازه‌گیری می‌شود	[m]	z_h
ارتفاعی که در آن سرعت باد اندازه‌گیری می‌شود	[m]	z_m
طول زبری انتقال بخار آب	[m]	z_{oh}
طول زبری انتقال مومنتم	[m]	z_{om}
آلبیدو	[-]	α
ثابت سایکرومتری	[kPa °C-^{1}]	γ
شیب منحنی فشار بخار اشباع	[kPa $°C^{-1}$]	Δ
زاویه انحراف خورشیدی	rad	δ
نسبت وزن مولکولی بخارآب به هوای خشک	[-]	ε
گرمای نهان تبخیر	[MJ kg^{-1}]	λ
شدت تبخیر-تعرق	[MJ m^{-2} day^{-1}]	λET
چگالی هوا در فشار ثابت	Kg/m^3	ρ_a
عرض جغرافیائی	rad	φ
ثابت استفان بولتزمن	MJ K-4 m-2 day-1	σ
زاویه تابش خورشیدی در وسط دوره زمانی	rad	ω

واژه نامه	بعد	علامت اختصاری
زاویه تابش خورشیدی در ابتدای دوره زمانی	Rad	ω_1
زاویه تابش خورشیدی در انتهای دوره زمانی	Rad	ω_2
زاویه تابش خورشیدی در هنگام غروب	rad	ω_s

فصل اول

مقدمه و اهداف تحقیق

۱-۱- مقدمه

برنج تنها غله‌ای است که منحصرا برای تغذیه انسان کشت می‌شود و حدود نیمی از جیره غذائی جمعیت دنیا را تشکیل می‌دهد و بعد از گندم بیشترین سطح زیر کشت را در جهان دارا می‌باشد. سطح زیر کشت برنج در ایران ۵۸۷۰۰۰ هکتار برآورد شده که حدود ۰/۴ درصد از اراضی زیر کشت برنج در جهان است. بیش از ۷۵٪ اراضی زیر کشت برنج در استان‌های شمالی کشور یعنی مازندران، گیلان و گلستان قرار دارد و بیش از ۸۰٪ برنج کشور از این اراضی بدست می‌آید (جواهر دشتی و اصفهانی، ۱۳۸۱). شاید بتوان برنج را استثنائی‌ترین محصول کشاورزی دنیا دانست که تولید بسیار بالائی را (حدود ۵۰۰ میلیون تن در سال) به خود اختصاص داده است. این محصول که تنها در شرایط نیمه مردابی می‌تواند به خوبی رشد نماید، از نظر میزان مصرف آب، انرژی و سرمایه یکی از بالاترین رکوردها را در بین تمام محصولات کشاورزی دارا بوده و با این وجود بیش از ۱۵۰ میلیون هکتار از اراضی آبی کشاورزی را در سطح جهان اشغال نموده است (کریمی و کیاء، ۱۳۸۳).

برنج کم‌طاقت‌ترین غله نسبت به خشکی بوده و نیاز آبی آن به اقلیم، خاک و رقم کاشت بستگی دارد (اصفهانی، ۱۳۷۷) و آبیاری یکی از عوامل کلیدی در تعیین میزان سودآوری تولید برنج به شمار می‌آید (ضیاءتبار احمدی، ۱۳۶۸). با توجه به تنوع زیاد شرایط محیطی و ارقام مختلف، یک روش استاندارد برای آبیاری برنج وجود ندارد. لذا سوء مدیریت و یا ترس از خطر خشکی در طول فصل رشد موجب افراط بیش از حد لازم در استفاده از آب می‌گردد.

در شالیزارها معمولا آبیاری به صورت غرقاب دائم صورت می‌گیرد، زیرا تهیه سیستم‌های مناسب آبیاری و کنترل مصنوعی آب آبیاری آسان و عملی نمی‌باشد. زراعت موفقیت آمیز برنج غرقابی بستگی به طراحی یک سیستم دقیق و همه جانبه کنترل آب دارد که در آن به منظور سهولت جمع‌آوری و نگهداری آب‌های سطحی باید با ایجاد مرز، مزرعه را به قطعات کوچک و مسطحی همچون کرت تقسیم بندی نمود (اصفهانی، ۱۳۷۷).

در مدیریت‌های جدید، رژیم‌های مختلف آبیاری متناسب با فیزیولوژی گیاه در جهت افزایش محصول، کاهش مصرف آب، بالا بردن راندمان آبیاری، کنترل علف های هرز و جلوگیری از ماندابی شدن اراضی شالیکاری اعمال می‌شود. از سوی دیگر موقعیت ویژه کشورمان به عنوان منطقه‌ای کم آب و مخصوصا عدم یکنواختی توزیع بارندگی حتی در استان‌های شمالی لزوم صرفه جوئی در آب را در اراضی شالیزاری مورد اثبات قرار می‌دهد (یزدانی و همکاران، ۱۳۸۲). برای مثال جلگه گیلان (منطقه مورد مطالعه دشت مرداب) به طور متوسط دارای نزولات سالیانه قابل توجه‌ای حدود ۹۰۰ تا ۱۵۰۰ میلی متر است اما توزیع آن در زمان بسیار نامناسب بوده و به خصوص در ماه‌های اردیبهشت تا شهریور مقدار بارندگی خیلی کم و غیر کافی است (خوش خواهش، ۱۳۷۶). خشکسالی‌های سال‌های اخیر خصوصا سال ۱۳۸۹ زنگ خطری جدی برای مسئولین و دست اندرکاران کشاورزی کشور بود و لزوم تحقیقات در زمینه آب مصرفی گیاه را بیش از پیش نمایان ساخت.

حال با توجه به محدودیت منابع آبی در کشورمان، افزایش جمعیت، نیاز روز افزون کشور به امنیت غذائی و پائین بودن راندمان آبیاری در مزارع ضروری است برنامه دقیقی برای استفاده بهینه از منابع آب موجود صورت گیرد (قربانپور، ۱۳۸۲). در این راستا تعیین تبخیر-تعرق و نیاز آبی گیاه برنج به عنوان بزرگترین مصرف کننده آب و رایج ترین کشت در شمال کشور که بیش از ۷۵٪ سطح زیر کشت برنج کشور را شامل می‌شود، امری کاملا بدیهی و واضح به نظر می‌رسد.

۱-۲- اهداف عمده این تحقیق

۱- تعیین تبخیر - تعرق واقعی برنج (ارقام هاشمی و خزر به عنوان رقم غالب منطقه) به روش لایسیمتری

۲- محاسبه ضرایب گیاهی(Kc) برای دو رقم برنج (هاشمی و خزر)

۳- محاسبه ضریب تشت تبخیر کلاس A برای منطقه

۱-۳- فرضیه‌ها / پیش فرض ها

۱- تبخیر- تعرق گیاه برنج در رقم‌های جدید با رقم‌های قدیمی منطقه تفاوت دارد.

۲- اندازه گیری مستقیم تبخیر - تعرق برنج و ضریب گیاهی آن برای اعتبار سنجی روش فائو ۵۶ در منطقه گیلان لازم است.

۳ - با استفاده از تشت تبخیر و ضریب اصلاحی تشت، می‌توان با دقت مناسب تبخیر-تعرق را برآورد کرد.

۱-۴- جنبه های جدید بودن و نوآوری

برنج زراعت عمده در اراضی استان گیلان بوده و سطح زیر کشت آن در مقایسه با دیگر مناطق کشور بسیار زیاد است لذا اندازه‌گیری تبخیر - تعرق برنج و ضریب گیاهی رقم هاشمی به عنوان رقم کم محصول غالب منطقه یک امر ضروری می‌باشد تا بتوان آب مورد نیاز این رقم را با دقت مناسب تعیین نمود. همچنین برای رقم پر محصول خزر (به عنوان رقمی که بالاترین سطح زیر کشت را بین ارقام اصلاح شده در گیلان دارد) مطالعات تکمیلی ضروری می باشد.

همچنین استفاده از روش تشت تبخیر نیز به دلیل سادگی و فراوانی داده‌های آن در تمامی ایستگاه-های کشاورزی و سینوپتیک هواشناسی به عنوان یک روش جایگزین مناسب انتخاب شده است.