دانشگاه آزاد اسلامی

واحدمرودشت

دانشکده کشاورزی- گروه آبیاری وزهکشی

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

گرایش: آبیاری وزهکشی

عنوان:

بررسی تغییرات ضریب زبری مانینگ وسرعت نفوذ نهایی آب خاک درآبیاری جویچه ای باکشت سیب زمینی

استاد راهنما:

دکترحمیدرضا فولادمند

استاد مشاور:

دکتر علیرضا فارویی

نگارش:

محمدباقرزارع

زمستان۱۳۹۰

تقدیم به:

پدربزرگوارم ومادر مهربا نم

سپاسگزاری

سپاس مخصوص خداوندیکه حمد را بهای نعمتش قرار داد و پناه از بلای خود و آنرا وسیلی رسیدن به بهشت های خویش گردانید.

امام علی(ع)

با الطاف خداوند متعال به پایان یکی از مقاطع زندگی تحصیلی خویش رسیده ام ضمن عرض تشکر از تمامی اعضای خانواده ام به ویژه **پدربزرگوار و مادر مهربانم** برخود واجب دانستم که از تمام بزرگوارانی که در انجام این پژوهش مرا یاری نمودند تشکر و قدردانی نمایم.

استاد محترم راهنما جناب آقای دکتر **حمیدرضا فولادمند**

استاد محترم مشاور جناب آقای دکتر **علیرضا فراورویی**

استاد محترم جناب آقای دکتر **امین رستمی راوری**

داوران محترم داخلی وخارجی سرکار خانم دکتر **هما رزمخواه** و جناب آقای دکتر **علیرضا فرهمند**

اساتید محترم گروه آبیاری زهکشی و نیز مسئولین محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

چکیده

استان فارس در جنوب ایران با مشکل کم آبی مواجه می‌باشد، از این رو مدیریت مناسب آبیاری دارای اهمیت بسیار زیادی در این منطقه می‌باشد. از جمله روش‌های آبیاری می‌توان به آبیاری جویچه‌ای اشاره نمود که روش مناسبی برای کشت بسیاری از گیاهان زراعی می‌باشد. از جمله موارد مهم در طراحی این سیستم آبیاری می‌توان به نفوذ آب در خاک و ضریب زبری مانینگ اشاره نمود. با وجود اهمیت زیاد این دو پارامتر، تخمین آن‌ها در آبیاری جویچه ای دشوار است. در این تحقیق در دو مزرعه متفاوت با بافت‌های لوم رسی و لوم در شهرستان بوانات در استان فارس در تابستان ۱۳۸۹ اقدام به کشت سیب‌زمینی گردید و در هر آبیاری سرعت نفوذ نهایی آب در خاک، نفوذ تجمعی آب در خاک و ضریب زبری مانینگ اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که ضریب زبری مانینگ در بافت لوم رسی بین ۰/۰۱۸ تا ۰/۰۳۹ و در بافت لوم بین ۰/۰۱۶ تا ۰/۰۳۶ متغیر بود و. روند کاهش و افزایش ضریب زبری مانینگ در دو خاک تقریباً مشابه بود. همچنین سرعت نهایی نفوذ نهایی آب در خاک در بافت لوم رسی بین $۳/۹۲\times۱۰^{-۶}$ تا $۱/۵۸\times۱۰^{-۵}$ متر بر ثانیه و در بافت لوم بین $۴/۹\times۱۰^{-۶}$ تا $۱/۴۸\times۱۰^{-۵}$ متر بر ثانیه متغیر بود. از طرف دیگر مقدار نفوذ تجمعی در هر دو مزرعه نسبت به ابتدای دوره کاهش یافت. همچنین معادلاتی به منظور تخمین ضریب زبری مانینگ و سرعت نفوذ نهایی آب در خاک بر مبنای دبی ورودی و شماره آبیاری ارائه گردید.

کلید واژه: آبیاری جویچه‌ای، ضریب زبری مانینگ، سرعت نفوذ نهایی، نفوذ تجمعی، استان فارس

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فهرست مطالب	**أ**
فهرست جدول ها	**ت**
فهرست شکل ها	**ح**
فهرست عکس ها	**د**
فصل اول: مقدمه	**۱**
۱- ۱- مقدمه	۱
۱-۲- مدیریت آبیاری سطحی	۲
۱- ۳- اهمیت تغییرات نفوذ با گذشت زمان در آبیاری سطحی	۲
۱-۴- ضریب زبری مانینگ	۳
۱-۵- بازده آبیاری سطحی	۴
۱-۶ - اهمیت کشت سیب زمینی درمنطقه مورد مطالعه	۴
۱-۷- هدف تحقیق	۵
۱- ۸- پیشینه تحقیق	۵
فصل دوم : روش تحقیق	۱۰
۲- ۱- روش کار	۱۰
۲- ۲- مشخصات آب وخاک	۱۰
۲- ۳ - تخمین ضریب زبری مانینگ	۱۱

عنوان **صفحه**

۲- ۳- ۱- محاسبه شعاع هیدرولیکی جریان ۱۲

۲- ۳- ۲- محاسبه مقطع جریان ومحیط خیس شده جویچه ۱۲

۲- ۳- ۳- محاسبه شیب جریان ۱۴

۲- ۳- ۴- محاسبه دبی ورودی به جویچه ۱۴

۲- ۴- تخمین سرعت نهایی نفوذ آب در خاک در آبیاری جویچه ای ۱۵

۲- ۴- ۱- محاسبه دبی ورودی ۱۵

۲- ۴- ۲- محاسبه دبی خروجی ۱۵

۲- ۵- تخمین معادله کاستیاکوف- لوئیس ۱۶

۲- ۵- ۱- محاسبه ضرایب معادله نفوذ کاستیاکوف- لوئیس ۱۷

۲- ۵- ۲- محاسبه حجم جریان ۱۸

۲- ۵- ۳- محاسبه سطح مقطع جریان ۱۸

۲- ۵- ۴- تخمین منحنی پیشروی آب درجویچه ۱۹

۲- ۵- ۵- محاسبه ضریب شکل نفوذ ۲۰

فصل سوم : بحث ونتایج ۲۱

۳- ۱- بحث ونتایج ۲۱

۳- ۱- ۱- نمونه برداری و اندازه گیری ۲۱

۳- ۱- ۲- بررسی ضریب زبری مانینگ ۲۴

عنوان **صفحه**

۳- ۱- ۳- بررسی سرعت نهایی نفوذ آب خاک ۳۳

۳- ۱- ۴- تعیین معادله کاستیاکوف لوئیس ۳۷

۳- ۱- ۵- تخمین ضریب زبری مانینگ ۵۳

۳- ۲- نتیجه گیری ۵۴

۳- ۳- پیشنهادات ۵۶

فهرست منابع **۶۱**

فهرست منابع فارسی **۶۱**

فهرست منابع غیر فارسی **۶۲**

فهرست جدول ها

عنوان جدول **صفحه**

جدول۳- ۱- رقوم زمین در ایستگاه های تعیین شده در مزرعه شماره۱ ۲۱

جدول۳- ۲- رقوم زمین در ایستگاه های تعیین شده در مزرعه شماره۲ ۲۱

جدول۳- ۳- نمونه برداری خاک از مزرعه۱ ۲۲

جدول۳- ۴- نتایج آزمایش عصاره اشباع خاک مزرعه ۱ ۲۲

جدول ۳- ۵- آزمایش نمونه آب از مزرعه۱ ۲۲

جدول۳- ۶- نمونه برداری خاک از مزرعه۲ ۲۳

جدول۳- ۷- نتایج آزمایش عصاره اشباع خاک مزرعه ۲ ۲۳

جدول ۳- ۸- آزمایش نمونه آب از مزرعه ۲ ۲۳

جدول۳- ۹- نتایج حاصل ازمحاسبات شعاع هیدرولیکی در مزارع مورد آزمایش ۲۵

جدول شماره۳- ۱۰- نتایج ضرایب مقطع جریان ومحیط خیس شده درجویچه مزرعه شماره۱ ۲۶

جدول شماره۳- ۱۱- نتایج ضرایب مقطع جریان ومحیط خیس شده درجویچه مزرعه شماره۲ ۲۷

جدول۳- ۱۲- مقادیر دبی ورودی(مترمکعب بر ثانیه) درهر دورآبیاری درمزارع شماره۱و۲ ۲۸

جدول۳- ۱۳- مقادیر شیب سطح جریان در هرآبیاری درمزارع شماره۱و۲ ۲۹

جدول ۳- ۱۴- ضریب زبری مانینگ در هرآبیاری برای یک فصل رشد مزارع موردآزمایش ۳۰

جدول۳- ۱۵- سرعت نهایی نفوذآب خاک مزرعه شماره۱ ۳۳

جدول۳- ۱۶- سرعت نهایی نفوذآب خاک مزرعه شماره۲ ۳۴

عنوان جدول **صفحه**

جدول۳- ۱۷- ضرایب معادله پیشروی آب درجویچه درمزارع ۱ و ۲ ۴۵

جدول ۳- ۱۸- نتایج محاسبه سطح مقطع جریان در آبیاری های مختلف در مزرعه۱ ۴۶

جدول ۳- ۱۹- نتایج محاسبه سطح مقطع جریان در آبیاری های مختلف در مزرعه۲ ۴۷

جدول۳- ۲۰- سرعت جریان آب درجویچه موردآزمایش مزارع شماره ۱ و ۲ ۴۸

جدول ۳- ۲۱: ضریب شکل نفوذ در مزارع موردآزمایش ۴۹

جدول۳- ۲۲- ضرایب معادله کاستیاکوف - لوئیس در مزارع شماره۱ و ۲ ۵۰

جدول۳-۲۳- نفوذ تجمعی آب درخاک بر اساس معادله کاستیاکوف- لوئیس در زمان های مختلف مزرعه شماره۱ ۵۱

جدول۳-۲۴: نفوذ تجمعی آب در خاک بر اساس معادله کاستیاکوف- لوئیس در زمان های مختلف مزرعه شماره۲ ۵۱

جدول۳- ۲۵: نتایج رگرسیون خطی گام به گام درمزرعه شماره۱ ۵۳

جدول۳- ۲۶: نتایج رگرسیون خطی گام به گام درمزرعه شماره۲ ۵۴

فهرست شکل ها

عنوان شکل **صفحه**

شکل۳- ۱- منحنی تغییرات ضریب زبری مانینگ براساس دور آبیاری در مزرعه ۱ ۳۱

شکل۳- ۲: منحنی تغییرات ضریب زبری مانینگ براساس دور آبیاری در مزرعه۲ ۳۱

شکل۳- ۳: مقایسه منحنی تغییرات ضریب زبری مانینگ براساس شماره آبیاری در مزارع۱و ۲ ۳۲

شکل۳- ۴: تغییرات سرعت نهایی نفوذآب خاک دریک فصل آبیاری درمزرعه شماره۱ ۳۵

شکل۳- ۵- تغییرات سرعت نهایی نفوذآب خاک دریک فصل آبیاری درمزرعه شماره۲ ۳۵

شکل۳- ۶- مقایسه تغییرات سرعت نهایی نفوذآب خاک دریک فصل آبیاری درمزارع شماره۱ و۲ ۳۶

شکل۳-۷- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری اول مزرعه شماره ۱ ۳۷

شکل۳- ۸- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری دوم مزرعه شماره۱ ۳۷

شکل۳- ۹- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری سوم مزرعه شماره۱ ۳۸

شکل۳- ۱۰- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری چهارم مزرعه شماره۱ ۳۸

شکل۳- ۱۱- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری پنجم مزرعه شماره۱ ۳۸

شکل۳- ۱۲- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری ششم مزرعه شماره۱ ۳۹

شکل۳- ۱۳- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری هفتم مزرعه شماره۱ ۳۹

شکل۳- ۱۴- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری هشتم مزرعه شماره۱ ۳۹

شکل۳- ۱۵- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری نهم مزرعه شماره۱ ۴۰

شکل۳- ۱۶- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری دهم مزرعه شماره۱ ۴۰

شکل۳- ۱۷- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری یازدهم مزرعه شماره۱ ۴۰

عنوان شکل **صفحه**

شکل۳- ۱۸- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری اول مزرعه شماره۲ ۴۱

شکل۳- ۱۹- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری دوم مزرعه شماره۲ ۴۱

شکل۳- ۲۰- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری سوم مزرعه شماره۲ ۴۱

شکل۳- ۲۱- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری چهارم مزرعه شماره۲ ۴۲

شکل۳- ۲۲- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری پنجم مزرعه شماره۲ ۴۲

شکل۳- ۲۳- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری ششم مزرعه شماره۲ ۴۲

شکل۳- ۲۴- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری هفتم مزرعه شماره۲ ۴۳

شکل۳- ۲۵- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری هشتم مزرعه شماره۲ ۴۳

شکل۳- ۲۶- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری نهم مزرعه شماره۲ ۴۳

شکل۳- ۲۷- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری دهم مزرعه شماره۲ ۴۴

شکل۳- ۲۸- منحنی پیشروی آب درجویچه در آبیاری یازدهم مزرعه شماره۲ ۴۴

شکل۳- ۲۹- تغییرات نفوذ تجمعی بر اساس معادله کاستیاکوف- لوئیس در مزرعه شماره۱ ۵۲

شکل۳- ۳۰- تغییرات نفوذ تجمعی براساس معادله کاستیاکوف- لوئیس در مزرعه شماره۲ ۵۲

فهرست عکس ها

عنوان عکس	صفحه
عکس۱ مرحله کاشت سیب زمینی	۵۶
عکس۲ نصب دستگاه پارشال فلوم در ابتدای جویچه	۵۷
عکس۳ ورود آب به جویچه و عبور از دستگاه پارشال فلوم	۵۷
عکس۴ اندازه گیری آب عبوری از پارشال فلوم	۵۸
عکس۵ اندازه گیری آب عبوری از پارشال فلوم	۵۸
عکس۶ اندازه گیری جریان آب عبوری در هر ایستگاه اندازه گیری	۵۹
عکس۷ برداشت محصول سیب زمینی	۶۰
عکس۸ محصول سیب زمینی برداشت شده	۶۱

فصل اول

۱- ۱- مقدمه

آبیاری سطحی رایج ترین شیوه آبیاری است که آن آب به روش ثقلی در سطح زمین جریان می یابد و سطح زمین به عنوان جذب کننده و انتقال دهنده آب مورد استفاده قرار می گیرد. از محاسن عمده این روش آبیاری نسبت به روش های آبیاری تحت فشار می توان پایین بودن هزینه سرمایه گذاری اولیه، پایین بودن هزینه تأمین انرژی و استفاده از سیستم، سهولت عملیات، تعمیر و نگهداری و همچنین نیاز کمتر به آبیار متخصص را نام برد. گرچه در سیستم های آبیاری تحت فشار بازده آبیاری ممکن است بالا باشد ولی افزایش هزینه های انرژی سبب گردیده که بسیاری از پژوهشگران مطالعات قابل توجهی در زمینه افزایش بازده آبیاری سطحی انجام دهند و این روش را به عنوان جایگزین مناسبی برای روش های آبیاری تحت فشار پیشنهاد نمایند.

متأسفانه در بسیاری از مزارع روش آبیاری سطحی به درستی اعمال نمی شود، درنتیجه نه تنها مقدار زیادی آب به هدر می رود، بلکه گاهی به گیاهان نیز صدمه وارد می شود. برای جلوگیری از بروز این مشکلات، باید به گونه ای عمل کرد که روش آبیاری سطحی به نحوی مطلوب طراحی و اجرا گردد تا نتایج خوبی دربر داشته باشد. در سال های اخیر رشد وتوسعه فناوری و مدیریت سیستم های آبیاری سطحی در جهان موجب گردیده که اجرای آنها نسبت به سیستم های دیگر در اولویت قرار گیرد به طوری که وسعت آبیاری سطحی در

دنیا بیش از ۲۰۰ میلیون هکتار و در ایران ۵/۲ میلیون هکتار یا حدود ۲/۶ درصد نسبت به سطح دنیا برآورد شده است، اردشیری (۱۳۷۳).

بسیاری از سیستم های آبیاری دارای بازده وعملکرد قابل قبولی نمی باشد که این موضوع را می توان به محدودیت های فیزیکی از جمله شیب تند زمین، خاک کم عمق و یا عدم برنامه ریزی دقیق، منبع آب، طراحی نادرست و عدم بهره برداری و مدیریت مناسب مزرعه نسبت داد. یکی از مزایای آبیاری سطحی نسبت به روش های تحت فشار این است که اغلب به یک منبع مطمئن و قابل اعتماد آب نیاز ندارد. سیستم های آبیاری سطحی قادرند با شدت جریان های مختلف، شدت جریان های متغیر و همچنین کیفیت پایین آب سازگاری یابند. سیستم های آبیاری سطحی را می توان براساس عملکرد هیدرولیکی آنها تقسیم بندی کرد. از متداولترین سیستم های آبیاری سطحی می توان به آبیاری جویچه ای، نواری و کرتی اشاره نمود.

1_2_ مدیریت آبیاری سطحی

کمبود منابع آب یکی از مشکلات مهم در مناطق خشک است که اکثر نقاط ایران را شامل می شود. در بسیاری از نقاط جهان منابع آب مناسب برای بهره برداری رو به کاهش است و با توجه به مصارف روز افزون آن در جوامع شهری، صنعتی و افزایش سرانه تدریجا کاهش می یابد مارتینز (۱۹۹۹). دراین راستا اعمال مدیریت مناسب آبیاری سهم بسزایی درکیفیت وکمیت این منابع داشته و می تواند با کم کردن تلفات آب و رواناب و رساندن آب مورد نیاز به منطقه ریشه گیاهان موجبات نیل به پتانسیل تولید و عملکرد را فراهم نماید. نفوذ از پارامترهای بسیار مهم درطراحی و هیدرولیک سیستم های آبیاری سطحی است که مدیریت سیستم آبیاری و برنامه ریزی بر اساس آن انجام می گردد، لذا ارزیابی آن از کارهای ضروری است که بایستی صورت پذیرد.

معادلات نفوذ کاستیاکوف، سازمان حفاظت خاک آمریکا (SCS)، هورتون، فیلیپ و کاستیاکوف- لوئیس معادلات مختلفی است که در آبیاری سطحی استفاده می شوند.

1- ۳- اهمیت تغییرات نفوذ با گذشت زمان در آبیاری سطحی

نفوذ آب در خاک با زمان تغییر می کند در ابتدا سرعت نفوذ زیاد بوده و به تدریج با گذشت زمان مقدار آن کاهش می یابد تا به یک مقدار ثابت برسد. این مقدار ثابت را نفوذ نهایی می گویند.

الیوت و واکر(۱۹۸۲) بیان کردندکه خاکها در انتهای آبیاری (زمان طولانی) سرعت نفوذ ثابتی از خود نشان می دهند که این سرعت درمعادله کاستیاکوف- لوئیس ملحوظ است. معادله کاستیاکوف- لوئیس بهتر از معادلات دیگر نفوذ با وضعیت خاک هماهنگی داشته و عموما " در طراحی سیستم های آبیاری سطحی از این معادله استفاده می شود.

روش های مختلفی برای تعیین نفوذ نهایی خاک ارائه شده است. الیوت و واکر (۱۹۸۲) و راین (۱۹۹۹) اظهار داشتند که روش جریان ورودی- خروجی مناسب ترین روش اندازه گیری نفوذ نهایی آب در خاک سیستم های آبیاری جویچه ای است.

کیلدز و والندر(۱۹۹۳) اظهار کردند دبی جریان و زمان کاربرد دو عامل اصلی قلمداد می شود و نفوذپذیری در طول فصل تغییر کرده و بایستی این تغییرات در طراحی آبیاری سطحی لحاظ شود. تغییرات نفوذ به فاکتور های متعددی چون زمان کاربرد، هندسه جویچه، شیب و تغییرات خاک نسبت داده می شود.

اسفندیاری و ماهشواری (۱۹۹۷) بیان کردند در آبیاری سطحی جریان ورودی سطح خاک یک جریان ناپایدار متغیر مکانی است که با سرعت نفوذ آب در خاک که خود تابع زمان و مکان است تغییر می نماید.

۱-۴- ضریب زبری مانینگ

هارون الرشید (۱۹۹۰) بیان نمود تخمین ضریب زبری مانینگ در آبیاری سطحی به خصوص درآبیاری جویچه ای دشوار است، در حالی که این پارامتر یکی از مهمترین پارامترها در طراحی و راندمان آبیاری سطحی است.

از عوامل مهم حرکت آب در آبیاری جویچه ای مقاومت در مقابل جریان آب است. نیروی مقاومتی که از کف جویچه بر آب اعمال می شود عبارت است از تنش برشی و نیروی مقاومت ناشی از عوامل جانبی مانند

زبری سطح خاک و پوشش گیاهی، این مقاومت ها در خلاف حرکت آب در جویچه ایجاد عامل زبری می کند که با ضریب زبری مانینگ بیان می شود گیلی و فانکنیر (۱۹۹۱) و باکریی و همکاران (۱۹۹۲).

اسفندیاری وماهشواری (۱۹۹۸) و دیاز (۲۰۰۵) نتیجه تحقیقات خود را چنین بیان کردند علاوه بر زبری سطح خاک عواملی مانند عمق، شیب و شدت جریان نیز در مقدار ضریب زبری مانینگ در آبیاری جویچه ای اهمیت دارد.

استرلکف و همکاران (۲۰۰۰) پیشنهاد کردند که در تخمین ضریب زبری مانینگ مقاومت سطحی خاک و مقاومت پوشش گیاهی در برابر جریان جداگانه مورد بررسی قرار گیرد. نتایج کلمنز و همکاران(۲۰۰۱) نیز نشان می دهد که مقدار ضریب زبری مانینگ در هر آبیاری متغیر است و حتی شبیه سازی مراحل پیشروی و پسروی با مقدار مشابه باعث خطای نسبتاً قابل توجهی در تخمین آن خواهد شد.

۱-۵- بازده آبیاری سطحی

آبیاری سطحی یکی از قدیمی ترین روش های آبیاری است که به علت کم بودن هزینه اولیه آن (در مقایسه با روش های آبیاری بارانی و قطره ای) تا به حال تحقیقات زیادی برای افزایش بازده آن انجام گرفته است. سقائیان نژاد (۱۹۹۵) بیان کرد به منظور ارزیابی، طراحی و یا شبیه سازی یک سیستم آبیاری سطحی در مرحله اول نیاز به تعیین پارامترهای معادله نفوذ می باشد. اگر این پارامترها دقیق تر ارزیابی گردند بهتر می توان سیستم آبیاری مورد نظر را ارزیابی، طراحی و یا شبیه سازی نمود. برای استفاده بهینه از آب و افزایش بازده آبیاری لازم است پارامترهای معادله نفوذ بخصوص در رابطه با عمق آب، محیط خیس شده و شکل هندسی جویچه با دقت خوبی تخمین زده شوند. در صورتی که پارامترهای معادله نفوذ با دقت مناسب و نزدیک به شرایط مزرعه ای تعیین نگردند ممکن است آبیاری بی رویه و در نتیجه فرونشت عمق و رواناب انتهایی صورت پذیرد و یا آبیاری کمتر از مقدار مورد نیاز انجام گیرد که در هر دو صورت بازده آبیاری کم خواهد بود.

۱-٦ - اهمیت کشت سیب زمینی درمنطقه مورد مطالعه

کشت سیب زمینی یکی از محصولات مهم در شهرستان بوانات می باشد. طی آمارگزارش شده توسط سازمان جهاد کشاورزی استان فارس درسال ۱۳۸۹ سطح زیر کشت سیب زمینی در این منطقه حدود ۲۹۹۲ هکتار می باشد که ۳۹ درصد از سطح زیر کشت این محصول در استان فارس را در بر می گیرد همچنین میزان تولید محصول ۵۷۰۷تن است که ۴۱ درصد تولید استان فارس را شامل می شود بی نام (۱۳۸۹).

کشت سیب زمینی در منطقه مورد مطالعه بیشتر به صورت آبیاری جویچه ای می باشد و بازده آبیاری سطحی در این شهرستان خیلی پایین بوده و نیاز به یک مدیریت مناسب و ارائه روش های بهتر در آبیاری سطحی می باشد که این امر مستلزم مطالعات بیشتر در این منطقه در رابطه با آبیاری جویچه ای و کشت سیب زمینی می باشد.

1-۷- هدف تحقیق

هدف اصلی این تحقیق بررسی تغییرات زمانی ضریب زبری مانینگ، سرعت نفوذ نهایی آب درخاک و همچنین مقدار نفوذ تجمعی آب در خاک درکشت سیب زمینی با سیستم آبیاری جویچه ای در منطقه بوانات در استان فارس می باشد. همچنین جهت دستیابی به نتایج بهتر آزمایش ها در دو مزرعه با بافت های مختلف انجام شده است.

۱- ۸- پیشینه تحقیق

در رابطه با موضوع ضریب زبری مانینگ و تعیین معادله نفوذ آب در خاک به روش کاستیاکوف- لوئیس و ضرایب آن تحقیقاتی صورت گرفته که در ادامه به بعضی از آنها اشاره شده است.

ابتدا به تحقیقات صورت گرفته در رابطه با ضریب زبری مانینگ می پردازیم. چاو (۱۹۵۹) بیان کرد ضریب زبری مانینگ را برای زمین های شخم خورده بدون پوشش گیاهی بین ۰/۰۲ تا ۰/۴توصیه نمود.

آنون(۱۹۷۴) مقدارضریب زبری مانینگ را برای جویچه های لخت در آبیاری اول ۰/۰۴ و برای آبیاری دوم ۰/۰۲ پیشنهاد کرده است. هارون الرشید (۱۹۹۰) برای تخمین ضریب زبری مانینگ در آبیاری جویچه ای و کرتی فرم کلی دیفرانسیلی معادله پیوستگی و رابطه مانینگ را با استفاده از روش اختلافات محدود پیشرونده حل کرد و توانست تغییرات زمانی و مکانی ضریب زبری مانینگ را پیدا کند. نتایج وی نشان داد که مقادیر محاسبه شده بین ۰/۰۲ تا ۰/۰۴ تغییر می کند. نتایج کلمنز و همکاران (۲۰۰۱) نیز نشان داد که مقدار ضریب زبری مانینگ در هر آبیاری متغیر است و حتی شبیه سازی مراحل پیشروی و پسروی با مقدار مشابه باعث خطای نسبتاً قابل توجهی در تخمین آن خواهد شد. سپاسخواه و بندار(۲۰۰۲) برای آبیاری جویچه ای تحت کشت گندم با دبی های مختلف و شیب های متفاوت (۰/۲تا ۰/۴درصد) آزمایش هایی در دو مرحله آبیاری (قبل از جوانه زنی و بعد ازجوانه زنی گندم) اجرا کردند و نتایج آنها نشان داد که در آبیاری اول ضریب زبری مانینگ بین ۰/۰۷تا ۰/۱۲۱ متغیر است، اما در آبیاری دوم و سوم ۶۰ تا ۷۰ درصد کاهش می یابد. بعد از آبیاری سوم وجود پوشش گیاهی گندم باعث افزایش ضریب زبری می شود بطوری که کمترین ضریب زبری در آبیاری سوم و بیشترین ضریب زبری در آبیاری هفتم به ترتیب برابر ۰/۰۴۷ و۰/۱۳۶ بدست آمد. عباسی و همکاران (۲۰۰۳) برای تخمین ضریب زبری مانینگ در جویچه های انتها بسته و با شیب کم از مدل اوالوی استفاده نمودند و مقادیر ضریب زبری مانینگ را در آبیاری اول جویچه های لخت و انتها بسته بین ۰/۰۶۶ تا ۰/۰۸۱ برآورد کردند. واکر (۲۰۰۵) یک روش بهینه سازی چند سطحی را برای تخمین ضریب زبری مانینگ و پارامترها ی معادله نفوذ کاستیاکوف- لوئیس معرفی کرد وی با آنالیز حساسیت نشان داد مراحل پیشروی و پسروی به ترتیب به پارامترهای ضریب زبری مانینگ (n) و ضریب معادله کاستیاکوف- لوئیس (k) و هیدروگراف رواناب خروجی به توان معادله کاستیاکوف- لوئیس(α) و سرعت نهایی نفوذ آب در خاک (f۰) حساسیت بیشتری دارند. دامادهارا و همکاران (۲۰۰۸) ضریب زبری مانینگ را برای شرایط بدون پوشش گیاهی بین ۰/۰۱۸۰ تا ۰/۰۲ می باشد و برای شرایط پوشیده از گیاه بین ۰/۰۱۹ تا ۰/۰۲۴۵ بدست آوردند. همچنین مروج الاحکامی وهمکاران (۲۰۰۹) ضریب زبری مانینگ را بین ۰/۰۲ تا ۰/۰۶ گزارش

نمودند. رمضانی اعتدالی و همکاران (۱۳۸۸) با استفاده از ارزیابی مدل اوالوی برای تخمین ضریب زبری مانینگ در آبیاری جویچه ای مقدار این ضریب را بین ۰/۰۲۰ تا ۰/۰۹۲ بیان کرند.

حال به تحقیقات انجام شده در رابطه با سرعت نهایی نفوذ آب در خاک ونفوذ تجمعی آب در خاک می پردازیم. الیوت و واکر (۱۹۸۲) گزارش کردند که رفتار خاک های مختلف بر روی سرعت نفوذ پایه ظاهر می شود، این مقدار به نوع خاک و زمان آبیاری بستگی دارد و در اغلب موارد قبل از انتهای آبیاری سرعت نفوذ به سرعت نفوذ پایه می رسد. استرلکف و سوزا (۱۹۸۴) و فانگمیر و رمزی (۱۹۷۸) بیان نمودند که در آبیاری جویچه ای جریان نفوذ آب درخاک دو بعدی است و تعین عمق آب نفوذ یافته در جویچه ها به دلایل متعدد از جمله تغییر سطح تماس آب با خاک، اثر جویچه های مجاور، شکل هندسی جویچه ها و عوامل دیگر پیچیدگی بیشتری دارد. به عبارت دیگر نفوذ آب در جویچه ها فقط تابعی از فرصت نفوذ نیست بلکه به اندازه و خصوصیات سطحی که نفوذ از آن صورت می گیرد نیز بستگی دارد. واکر و اسکوگربو (۱۹۸۷) چهار روش برای محاسبه نفوذپذیری گزارش کردند که یکی از این روشها استفاده از نفوذسنج جویچه مسدود در روزقبل از آبیاری است. روش دوم برای اندازه گیری نفوذ پذیری استفاده از جبهه پیشروی پس از آبیاری می باشد بررسی الیوت و واکر (۱۹۸۲) نشان دهنده آن است که نتایج این روش ضعیف می باشد روش سوم با دانستن نوع خاک مقدار نفوذ برحسب متر بر دقیقه بدست می آید و روش چهارم برای اندازه گیری نفوذ استفاده از روش جریان ورودی- خروجی است. همچنین آنها بیان کردند که تغییرات زمانی نفوذ سبب کاهش قابل توجه مقدار نفوذپذیری نهایی خاک می گردد، به عبارتی در آبیاری بعدی نسبت به آبیاری اول نفوذ خاک کاهش می یابد.

امینی زاده و همکاران (۱۳۸۳) بیان کردند که دخالت دادن تأثیر محیط خیس شده در محاسبه نفوذ برای تمام زمان آبیاری، تخمین یکنواختی توزیع آب نفوذ یافته را بهبود می بخشد ولی میزان متوسط آب نفوذ یافته را بیشتر برآورد می کند. طباطبایی و همکاران (۱۳۸۴) بیان کردند نفوذ از مهمترین عوامل موثر در اجرای آبیاری سطحی بوده و مدیریت زراعی یکی از عواملی است که روی پارامترهای نفوذ تأثیر مستقیم

دارد. در این تحقیق تأثیر دو مدیریت مختلف زراعی روی نفوذ پذیری نهایی در یک خاک لوم- رسی در آبیاری جویچه ای ارزیابی شده است. چهار تیمار به کار رفته در این تحقیق عبارت بودند از: ۱- خاک بدون کاه وکلش و بدون کشت گیاه. ۲- خاک بدون کاه وکلش و با کشت گیاه. ۳- خاک با کاه وکلش و بدون کشت گیاه. ۴- خاک با کاه و کلش و با کشت گیاه. آزمایش در سه تکرار در یک طرح بلوک کاملاً تصادفی اجرا گردید. میزان نفوذ پذیری پایه خاک در ابتدا، وسط و انتهای دوره کشت در جویچه ها با دو روش جویچه مسدود و روش جریان ورودی- خروجی اندازه گیری گردید. بر اساس نتایج این تحقیق بین تیمارها در ابتدا و انتهای دوره در میزان نفوذپذیری نهایی خاک تفاوت معنی داری وجود نداشت لیکن در اواسط دوره رشد این تفاوت کاملاً معنی دار است. میزان نفوذ پایه خاک در اواسط دوره رشد با احتمال ۹۹ درصد در حالت با کشت بیشتر از حالت بدون کشت بدست آمد. این پدیده هم در مورد خاک معمولی و هم در خاک با کاه وکلش صادق است. تنها عامل این پدیده حضور ریشه گیاه در خاک می باشد. وجود ریشه در طول دوره کشت باعث افزایش نفوذ پذیری خاک گردیده است. میزان نفوذ پایه خاک در اواسط دوره رشد در سطح ۹۹ درصد در خاک با کاه و کلش بیشتر از خاک بدون کاه و کلش بدست آمده است. همچنین بهبود ساختمان خاک و افزایش تخلخل باعث افزایش نفوذپذیری پایه در خاک با کاه و کلش نسبت به خاک بدون کاه و کلش است. امداد و همکاران (۱۳۸۶) نفوذ نهایی و تجمعی آب در خاک در آبیاری جویچه ای و تغییرات آن با دفعات آبیاری را در زراعت ذرت در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران مورد بررسی قرار دادند. نفوذ نهایی آب در خاک در این تحقیق از روش ورودی- خروجی و نفوذ تجمعی با استفاده از معادله کاستیاکوف-لوئیس تعیین شد. نتایج نشان داد که نفوذ نهایی آب در خاک در انتهای فصل کشت نسبت به ابتدای دوره به میزان ۳۴ درصد کاهش یافت. در این راستا بازده کاربرد آب به میزان ۱۰ درصد نسبت به ابتدای دوره کاهش یافت که برای جبران آن باید زمان آبیاری جهت نفوذ مشخص آب را زیاد کرد. کفایتی و همکاران (۱۳۸۶) یک روش ساده بر اساس هیدروگراف های جریان ورودی ـ خروجی ارائه کردند که می تواند پارامترهای معادلات نفوذ کاستیاکوف وکاستیاکوف- لوئیس را برای روش های آبیاری سطحی شیبدار از جمله روش های خاص آبیاری جویچه ای مثل غلام در گردشی محاسبه نمایند. نتایج نشان داد که روش