

تعیین احتمال روزهای کاری مناسب جهت عملیات کاشت ذرت در استان قزوین

فرزاد علیخانی^۱، داود محمدزمانی^{۲*} و روح اله یوسفی^۳

تاریخ دریافت:

تاریخ پذیرش:

چکیده

تحقیقی برای تعیین تعداد روزهای مناسب کاری کاشت مکانیزه ذرت در استان قزوین در سال ۱۳۹۲ انجام پذیرفت. مهمترین عامل محدود کننده عملیات کشاورزی در تقویم زراعی برای تولید محصولات، زمان عملیات است که آن هم برای برخی از عملیات (از قبیل خاک ورزی) تابعی از میزان رطوبت خاک می باشد. مواردی که در این تحقیق برای تعیین تعداد روزهای کاری ماشین مورد ارزیابی قرار گرفتند عبارت بودند از: تعیین محدوده مجاز موثر بر تغییر عامل محدود کننده کاشت مکانیزه ذرت، تعیین برخی عوامل موثر بر تغییر عامل محدود کننده و بررسی و تعیین احتمال وقوع تعداد روزهای مناسب برای کاشت مکانیزه ذرت و جمع آوری آمار و اطلاعات هواشناسی سال های گذشته از مراحل دیگر انجام تحقیق بود محدوده مجاز رطوبت خاک برای بافت خاک لوم رسی به گونه ای که قابلیت انجام عملیات را داشته باشد ۱۴/۵ درصد وزنی تعیین شد. در این محدوده، خاک قابلیت پذیرش ۶/۳۴ میلیمتر رطوبت (بارندگی) برای کاشت و ۱۰/۶۲ میلیمتر برای برداشت در عمق انجام عملیات در هر نوبت بارندگی یا آبیاری را دارد. برخی عوامل تاثیرگذار بر تغییر رطوبت خاک عبارت است از: میزان و شدت بارندگی، وضعیت زهکشی خاک، درصد رطوبت موجود در هوا، تبخیر و تعرق، رواناب سطحی خاک، میزان و شدت تابش خورشید (طول روز و شب)، درجه حرارت محیط، میزان پوشش گیاهی و بافت خاک می باشد. در محدوده زمانی کاشت ۱۹/۳ درصد بارندگی تبدیل به رواناب می شود. بنابراین حداکثر بارش مجاز در وضعیتی که خاک را از حالت مناسب برای انجام عملیات ماشینی کاشت و برداشت خارج نکند به ترتیب ۷/۶ و ۱۱/۴۱ میلیمتر در هر نوبت بارندگی خواهد بود. برای خروج رطوبت اضافی بعد از این بارش ها برای عملیات کاشت پنج روز زمان لازم است. بنابر این تعداد روزهای کاری برای عملیات کاشت مکانیزه حدود ۱۱/۵ روز با اطمینان ۹۵ درصد برآورد شده است.

واژه های کلیدی: بافت خاک، خاکورزی، رواناب، روزهای مناسب کاری، زهکشی

^۱ فارغ التحصیل کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تاکستان

^۲ استادیار گروه مکانیک ماشین های کشاورزی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

^۳ استادیار - مرکز تحقیقات کشاورزی، قزوین

(* نویسنده مسئول: dr.dmamani@gmail.com)

مقدمه

ذرت با نام انگلیسی (corn) و امریکایی (maize) و اسم علمی zea mays از خانواده غلات (poaceae) و یکی از چهار غله عمده جهان بوده و بعد از گندم و برنج تولید آن در دنیا مقام سوم را داراست.

ذرت گیاهی است یکساله و یک پایه دارای ساقه ای راست که ارتفاع آن تا چهارمتر می رسد.

ذرت گیاهی است یک پایه (Monoique-Monoecious) بدین معنی که گل‌های نر و ماده جدا از هم ولی بر روی یک پایه قرار دارند. گل‌های ماده ذرت از جوانه ای که در قاعده غلاف برگ وجود دارد تولید می شود. محور سنبلچه ای ذرت بعد از تکامل تبدیل به مغز بلال (چوب محور بلال) شده که روی محور بلال سنبلچه های متعددی بطور جفت قرار می گیرند که هر کدام دارای دو گل مونث می باشند.

موضوعی که از دهه های پیش تاکنون مورد بحث برنامه ریزان و اقتصاد دانان قرار گرفته، انتخاب تکنولوژی مناسب در کشاورزی و یا به عبارتی مکانیزاسیون صحیح کشاورزی می باشد، که با ساختارهای اقتصادی و اجتماعی کشورهای رو به رشد تناسب داشته تا موجب دگرگونیهای اجتماعی و اقتصادی زیانبار نگردد. در این مقوله بیشتر کشورهای در حال توسعه در انتخاب تکنولوژی با مشکل تصمیم گیری مواجه هستند، که چه نوع تکنولوژی را در جهت افزایش تولید برگزینند.

علی رغم تلاش و کوشش‌هایی که در مورد مکانیزاسیون کشاورزی و روند توسعه آن بعمل آمده، مشکلات و تنگنانهایی در مسیر این تلاش‌ها و نیل به اهداف توسعه مکانیزاسیون کشاورزی وجود دارد که

بر دو دسته اند: دسته اول تنگنانهایی هستند که ذاتاً ناشی از عوامل محیطی می‌باشند، نظیر اقلیم (بارندگی، حرارت، رطوبت، باد، تبخیر و غیره) فیزیوگرافی زمین، جنس خاک، منابع خاک و دسته دیگر مشکلاتی هستند که ناشی از انتخاب تکنولوژی مناسب حسب خصوصیات اجتماعی و اقتصادی هر منطقه و درجه پذیرش روشهای نو و ابداعات فنی توسط کاربران و یا استفاده کنندگان تکنولوژی و بالاخره تنگنانهایی تسهیلات اعتباری و مالی می باشند.

پیگوت^۱ و ادلین^۲ (۱۹۶۰) گزارش نمودند که ظرفیت رطوبت خاک و آب و هوا از عوامل اصلی هستند که مدت زمان موجود را در طول سال بمنظور عملیات های مزرعه ای مشخص می کنند. در یک فصل نا مطلوب ممکن است زمان کمتری برای انجام یک یا چندین عملیات مزرعه ای تحت شرایط موجود باشد. از طرف دیگر، یک الگوی مطلوب آب و هوایی و یک خاک سنگین ساعات بیشتری را فراهم می‌کند که در آن ساعات کار مزرعه‌ای را می توان بدون صرف مدت زمان بیشتری در کار یا بدون انجام کار در شرایط نامطلوب کامل گردد. متغیرهای زیادی در حال حاضر سال به سال مشکل اساسی مدیریت را در اندازه ماشینهای کشاورزی به شیوه صحیح به وجود می‌آورند.

یک روش مدیریت، بکارگیری سرمایه زیاد در ماشین آلات است که این کار جهت مبارزه با ناسازگارترین شرایط صورت می گیرد. استراتژی منحصر مدیریت، به حداکثر رساندن بازگشتها در طول مدت یک سال با موازنه کردن هزینه نسبتاً کم سرمایه گذاری‌های بالا در ماشینهای کشاورزی طی سالهای مطلوب با مزایای انجام بموقع بیشتر

۱-Pigott

۲-Edlin

عملیاتها در طول مدت حداقل فصل زراعی مطلوب است در حالی که روش آخر به نظر سودمندتر می رسد، این روش نه تنها به داده های تاریخی در مدت و کثرت وقوع مکرر مدت روزهای کاری که معیارهای عملیاتی را مطلوب می سازد احتیاج دارد، بلکه همچنین احتمالاتی در طراحی بعدی با تردید های آب و هوایی نیاز مند است.

تقویم عملیات زراعی:

عوامل اقلیمی و شرایط آب و هوایی از مهمترین و اساسی ترین فاکتورهای مؤثر در شکل گیری دامنه زمانی انجام فعالیتهای زراعی و باغی در هر منطقه محسوب می شود. دامنه زمانی رویش نباتات مختلف زراعی و باغی در انطباق با شرایط آب و هوایی بدلیل نیازهای حرارتی و طول دوره روشنایی متفاوت شده و زراعت محصول سال زراعی بعد یا انجام برنامه ریزی جهت کشت سایر محصولات به دوره زمانی اشغال زمین توسط کشت یا زراعت سال اول وابسته است، با توجه به تنوع محصولات کشت شده شرایط اقلیمی و به ویژه زمانهای ریزش های جوی مؤثر عملیات زراعی ذرت در استان قزوین را میتوان بصورت جداول ۵ و ۶ نشان داد (۲۸).

زمان کاشت ذرت:

بهترین زمان برای کاشت ذرت، زمانی است که دمای خاک در عمق ۷ تا ۸ سانتی متری به مدت ۳ تا ۴ روز متوالی در فصل بهار، تقریباً ۱۳ درجه سانتی گراد باشد. اگر کشاورز قادر نیست که دمای خاک را اندازه گیری نماید، می تواند از میانگین دمای هوا در ساعت ۷ صبح و ۱۲ ظهر استفاده کند.

عملیات کاشت:

۱- آماده کردن زمین: زمینی که در آن کشت ذرت انجام می شود در پائیز سال قبل آن شخمی به عمق

۱۵ الی ۲۰ cm و گاهی بیشتر می زنند که باعث می شود باعث خاک نرم و بقایای محصول قبلی و علفهای هرز به عمق خاک برده می شوند در ضمن پذیرش بارندگی زمین ذخیره رطوبت بالا می رود در بهار بعد از سبز شدن علفهای هرز با یک دیسک آنها را به عمق خاک برده و بعد از آن زمین را تسطیح کرده و بدین صورت زمین آماده کشت می شود (۱-)

شخم در پائیز ۲- شخم در بهار ۳- دیسک ۴- لولر (

۲- طرق مختلف کاشت : بسته به عوامل مختلف چون ۱- نوع تهیه بستر بذر ۲- تأمین رطوبت ۳- رقابت با علفهای هرز و پیشگیری از آسیب سرمایه بهاره کاشت ذرت متفاوت است .

الف: از نظر نوع تهیه بستر بذر

A: کشت ردیفی B - کرتی- کشت روی مرز و حاشیه زراعتهای دیگر
کشت ردیفی: یک نوع آبیاری نشتی و مشکل سله شکنی ندارد. این روش در اراضی بزرگ و زراعتهای مکانیزه مطرح بوده و بذر در ردیفهای موازی با فاصله معینی توسط ردیف کار ذرت کشت می شود آبیاری در این روش به صورت جون و پسته انجام می شود .

کشت کرتی: بیشتر در کشاورزی سنتی و

معمولاً برای کشت ذرت علوفه ای بکار می رود پس از آماده کردن و تسطیح زمین آنرا به کرتهایی که طول و عرض آن متناسب با شیب زمین و میزان آب آبیاری می باشد تقسیم کرده و بذر را در کرتها به طریقه دست پاش می کارند و توسط دندان یا دیسک آنرا داخل خاک نموده و آبیاری می نمایند آبیاری در این روش به روش غرقابی است .

زمان کاشت:

های هرز مزارع ذرت به دو دسته پهن برگ و نازک برگ تقسیم می شوند. بنابراین علف کشها را نیز به دو دسته علفکشهای پهن برگ و نازک برگ تقسیم می کنند. علف کشهای پهن برگ مزارع ذرت بیشتر از نوع 2-4-D و MCP می باشد. این سموم از ترکیبات شیمیایی تنظیم کننده رشد محسوب می شوند که برای کنترل علفهای هرز پهن برگ بکار می روند. این مواد ضمناً از نوع علف کشهای بعد از جوانه زدن نیز محسوب می شوند و به همین جهت پس از سبز شدن ذرت و علفهای هرز در سطح مزارع پخش می شوند.

برای کنترل علفهای هرز نازک برگ بخصوص یولاف وحشی که یکی از شایع ترین و مزاحم ترین علف هرز مزارع گندم محسوب می شود و سایر علفهای هرز نازک برگ از علف کشهای زیر استفاده می شود که مهمترین آن علف کش آونج می باشد که این علف کش باید تا مرحله پنج برگی یولاف وحشی بکار رود. این سم در شرایط روزهای گرم و آفتابی یولاف وحشی را از رشد باز می دارد، و به ذرت مجال می دهد که بر آن پیشی گیرد، در روزهای بارانی چون به آسانی با باران شسته می شود نباید مصرف شود.

مواد و روشها

مراحل اجرای تحقیق : مراحل اجرای تحقیق در سه مرحله صورت گرفته که ذیلاً توضیح داده می شود :

۱-۳ جمع آوری اطلاعات مربوط به تحقیق به عمل آمده در خصوص عوامل محدود کننده و محدوده مجاز آن عوامل جهت عملیات کاشت ذرت : برای این منظور از نظرات و تجربیات کشاورزان، کارشناسان با تجربه، محققین و همچنین از نتایج

به عواملی چون درجه حرارت محیط و خاک بستگی داشته و در نواحی مختلف فرق می کند و در زمانی صورت می گیرد که دمای بهاره کاملاً از بین رفته باشد .

مناسب ترین درجه حرارت برای جوانه زدن بذر ذرت $18/3^{\circ}\text{C}$ است و دمای زمان جوانه زنی نباید از ۱۰ کمتر و از ۳۵ بیشتر باشد .

مقدار بذر لازم در واحد سطح:

در ذرت کاری معمولاً وزن بذر در واحد سطح اهمیت چندانی ندارد و دانه را برحسب تعداد در مترمربع یا هکتار محاسبه و کشت می نمایند تراکم بوته در واحد سطح بستگی به حاصلخیزی خاک رقم و میزان آب آبیاری داشته و معمولاً از ۲۰ هزار یا ۶۰ هزار در بوته در هکتار متغیر است .

علفهای هرز مزارع ذرت:

علفهای هرز موجود در مزارع ذرت در هنگام کاشت هر ساله خسارتهای هنگفتی به کشاورزی وارد می آورند.

علفهای هرز:

علفهای هرز به زراعت ذرت از طرق زیادی آسیب می رسانند، آسیب عمده علفهای هرز کاهش در تولید می باشد. تردیدی نیست که کاهش در تولید ارتباط به کمبود عوامل رشد در مراحل حساس زندگی ذرت دارد این موضوع به ما می آموزد که آیا باید علف کشها را قبل و یا بعد از جوانه زدن بکار بریم، مزیت علف کشهای قبل از جوانه زدن کاهش در میزان رقابت اولیه علفهای هرز است و همچنین عملیات کاشت را راحت تر میکند، در مقابل امتیاز علف کشهای بعد از جوانه زدن در آن است که با شناخت نوع و میزان تراکم علفهای هرز می توان در نوع و مقدار علف کشها تصمیم گیری کرد علف

بدست آمده توسط مهندسين استفاده گرديده، كه ذيلاً هر يك از موارد توضيح داده مي شود:

انتخاب ساعات مناسب روز جهت انجام عمليات كاشت ذرت : در انجام كاشت ذرت مي بايستي شرايط مناسب از نظر حرارت و رطوبت و تابش مستقيم آفتاب در نظر گرفته شود. در عمليات كاشت ذرت معمولاً " ساعات اوليه صبح هوا آرام و خنك بوده و نتيجه مناسب حاصل مي شود. اصولاً عمليات كاشت در ساعات ظهر و بعدازظهر توصيه نمي گردد.

نقش درجه حرارت و رطوبت در عمليات

كاشت ذرت:

جمع آوري اطلاعات مربوط به آمار هواشناسي: بدین منظور لازم بود آمار هوا شناسی سال‌های زراعی گذشته به روز تهیه گردد، لذا از اطلاعات کشاورزان با تجربه، کارشناسان و کشت و صنعت‌ها کمک گرفته شد، و همچنین آمار هوا شناسی از سال ۱۳۷۰ لغایت ۱۳۷۸ به روز از اداره کل هواشناسی استان جمع آوری گردید. و برای سال ۱۳۷۹ نیز با کمک اداره هوا شناسی استان اطلاعات مربوطه اندازه گیری شد. اطلاعات فوق روزانه در سه نوبت (۶/۵ صبح ، ۱۲/۵ ظهر ، ۶/۵ عصر) ثبت گردیده است،

جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات فوق هر ماه را به ۶ قسمت ۵ روزه (ماههایی که ۳۱ روزه بودند ستون آخر ۶ روزه می باشد) تقسیم گردید و همچنین در هر ماه با توجه به محدوده مجاز عوامل محدود کننده و تجزیه و تحلیل های آماری تعداد روزهای کاری هر یک از عوامل محدود کننده در آن محدوده مشخص گردیده است.

جدول ۱. توزیع مقادیر میانگین باران در فروردین ماه

| ردیف | سال | کمتر از یک میلیمتر | | | | | | | | | | ۱ تا ۵ میلیمتر | | | | | بیشتر از ۵ میلیمتر | | | | | | |
|-------|------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|------|------|
| | | ۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۰ | ۱ | ۲ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۷ | ۸ | ۹ |
| ۱ | ۷۱ | ۲ | ۴ | ۴ | ۴ | ۵ | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۲ | ۷۲ | ۴ | ۳ | ۴ | ۵ | ۶ | ۱ | ۱ | ۲ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۳ | ۷۳ | ۵ | ۴ | ۴ | ۴ | ۵ | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۴ | ۷۴ | ۵ | ۳ | ۵ | ۳ | ۴ | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۵ | ۷۵ | ۱ | ۳ | ۲ | ۳ | ۴ | ۱ | ۲ | ۱ | ۲ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۶ | ۷۶ | ۳ | ۴ | ۳ | ۳ | ۵ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۷ | ۷۷ | ۵ | ۲ | ۴ | ۴ | ۴ | ۰ | ۳ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۸ | ۷۸ | ۴ | ۵ | ۵ | ۴ | ۶ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| ۹ | ۷۹ | ۱ | ۵ | ۴ | ۵ | ۴ | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ |
| | | ۳۳ | ۴۲۲ | ۳۵۵ | ۳۸۹ | ۴۲۲ | ۴۷۸ | ۰/۵۵ | ۰/۴۴ | ۰/۴۴ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ |
| CF | ۱۰ | ۱۶۰ | ۱۱۳ | ۱۳۶ | ۱۶۰ | ۲۰۵ | ۱/۴ | ۱/۴ | ۱/۱ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | ۱/۸ | |
| SS | ۲۲ | ۵/۵۶ | ۸/۲۲ | ۴/۸۹ | ۹/۵۶ | ۵/۵۶ | ۸/۲۲ | ۴/۲۲ | ۸/۲۲ | ۵/۵۶ | ۹/۵۶ | ۴/۸۹ | ۸/۲۲ | ۵/۵۶ | ۲۲ | | | | | | | | |
| DF | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ |
| | ۱/۷۵ | ۰/۷ | ۱/۰۳ | ۰/۶۱ | ۱/۰۳ | ۰/۷ | ۱/۲ | ۰/۷ | ۱/۲ | ۰/۷ | ۱/۲ | ۰/۷ | ۱/۲ | ۰/۷ | ۱/۲ | ۰/۷ | ۱/۲ | ۰/۷ | ۱/۲ | ۰/۷ | ۱/۲ | ۰/۷ | |
| | ۱/۵۵ | ۰/۲۸ | ۰/۳۴ | ۰/۲۶ | ۰/۳۶ | ۰/۳ | ۰/۳۶ | ۰/۳ | ۰/۳۶ | ۰/۳ | ۰/۳۶ | ۰/۳ | ۰/۳۶ | ۰/۳ | ۰/۳۶ | ۰/۳ | ۰/۳۶ | ۰/۳ | ۰/۳۶ | ۰/۳ | ۰/۳۶ | ۰/۳ | ۰/۳۶ |
| | ۱/۷۳ | ۳/۴۱ | ۲/۵۷ | ۳/۱۴ | ۲/۴ | ۳/۹۷ | ۰/۴۲ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۴۲ | ۰/۲۵ | ۰/۴۲ | ۰/۲۵ | ۰/۴۲ | ۰/۲۵ | ۰/۴۲ | ۰/۲۵ | ۰/۴۲ | ۰/۲۵ | ۰/۴۲ | ۰/۲۵ | ۰/۴۲ | ۰/۲۵ |
| | ۱/۹۳ | ۵ | ۴/۵ | ۴/۶۴ | ۵/۲۷ | ۵/۵۸ | ۱/۵ | ۱/۱۳ | ۱/۵ | ۱/۱۳ | ۱/۵ | ۱/۱۳ | ۱/۵ | ۱/۱۳ | ۱/۵ | ۱/۱۳ | ۱/۵ | ۱/۱۳ | ۱/۵ | ۱/۱۳ | ۱/۵ | ۱/۱۳ | ۱/۵ |
| متوسط | ۳/۳ | ۴/۲ | ۳/۵ | ۳/۹ | ۳/۸ | ۴/۸ | ۰/۵ | ۰/۴ | ۰/۹ | ۰/۹ | ۰/۴ | ۰/۵ | ۰/۴ | ۰/۹ | ۰/۵ | ۰/۴ | ۰/۹ | ۰/۵ | ۰/۴ | ۰/۹ | ۰/۵ | ۰/۴ | ۰/۹ |

جدول ۲. توزیع مقادیر میانگین باران در اردیبهشت ماه

| بیشتر از ۵ میلیمتر | | | | | | ۱ تا ۵ میلیمتر | | | | | | کمتر از یک میلیمتر | | | | | | م | م |
|--------------------|-------|------|------|------|------|----------------|------|------|------|------|------|--------------------|------|------|------|------|------|-------|---|
| ۰ | ۰ | ۳ | ۱ | ۱ | ۱ | ۲ | ۱ | ۰ | ۲ | ۰ | ۱ | ۴ | ۴ | ۲ | ۲ | ۴ | ۳ | ۷۱ | ۱ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۲ | ۱ | ۰ | ۳ | ۲ | ۰ | ۱ | ۰ | ۶ | ۲ | ۳ | ۴ | ۲ | ۴ | ۷۲ | ۲ |
| ۱ | ۰ | ۱ | ۱ | ۲ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۵ | ۵ | ۴ | ۳ | ۳ | ۴ | ۷۳ | ۳ |
| ۰ | ۰ | ۱ | ۲ | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۰ | ۲ | ۰ | ۱ | ۶ | ۴ | ۴ | ۱ | ۵ | ۳ | ۷۴ | ۴ |
| ۱ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۰ | ۱ | ۰ | ۳ | ۰ | ۲ | ۵ | ۳ | ۵ | ۲ | ۵ | ۱ | ۷۵ | ۵ |
| ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۲ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۵ | ۵ | ۴ | ۴ | ۵ | ۷۶ | ۶ |
| ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۲ | ۱ | ۰ | ۱ | ۱ | ۲ | ۵ | ۳ | ۵ | ۴ | ۳ | ۳ | ۷۷ | ۷ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۶ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۴ | ۷۸ | ۸ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۶ | ۵ | ۵ | ۴ | ۵ | ۳ | ۷۹ | ۹ |
| ۰/۳۳ | ۰/۲۲ | ۰/۵۵ | ۰/۵۵ | ۰/۷۸ | ۰/۵۵ | ۰/۶۷ | ۰/۸۹ | ۰/۳۳ | ۰/۳۳ | ۱ | ۱ | ۵ | ۳/۸۹ | ۴/۱۱ | ۱/۱۱ | ۳/۸۹ | ۰/۳۳ | | |
| ۰ | | | | | | | | | ۱ | | | | | | ۳ | | | | |
| ۱ | ۰/۴۴ | ۲/۷۸ | ۲/۷۸ | ۵/۴۴ | ۲/۷۸ | ۴ | ۱/۱۱ | ۱ | ۱۶ | ۱ | ۹ | ۲۲۵ | ۱/۱۱ | ۱/۱۱ | ۱/۱۱ | ۱/۱۱ | ۱۰۰ | CF | |
| | | | | | | | ۷ | | | | | | ۱۳۶ | ۱۵۲ | ۸۷ | ۱۳۶ | | | |
| ۲ | ۱/۵۶ | ۸/۲۲ | ۴/۲۲ | ۵/۵۶ | ۴/۲۲ | ۸ | ۰/۸۹ | ۴ | ۶ | ۲ | ۴ | ۱۰ | ۸/۸۹ | ۸/۸۹ | ۸/۸۹ | ۸/۸۹ | ۱۰ | SS | |
| | | | | | | | ۶ | | | | | | | | ۸ | | | | |
| ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | DF | |
| ۱/۲۵ | ۱/۱۹۵ | ۱/۰۳ | ۰/۵۳ | ۰/۶۹ | ۰/۵۳ | ۱ | ۰/۸۳ | ۰/۵ | ۰/۷۵ | ۱/۲۵ | ۰/۵ | ۱/۲۵ | ۱/۱۱ | ۱/۱۱ | ۳/۶ | ۱/۱۱ | ۱/۲۵ | | |
| ۰ | ۰ | | | | | | ۰ | | ۰ | ۰ | | ۱ | | | ۱ | | ۱ | | |
| ۱/۱۷ | ۱/۱۴۷ | ۰/۳۴ | ۰/۲۴ | ۰/۲۸ | ۰/۲۴ | ۰/۳۳ | ۰/۳۱ | ۰/۲۳ | ۱/۲۹ | ۱/۱۷ | ۱/۲۳ | ۱/۳۷ | ۰/۳۵ | ۰/۳۵ | ۱/۳۹ | ۰/۳۵ | ۱/۳۷ | | |
| ۰ | ۰ | | | | | | ۰ | | ۰ | ۰ | | ۰ | | | ۰ | | ۰ | | |
| ۰/۲ | ۰/۲۵ | ۰/۴۲ | ۰/۱۴ | ۰/۰۳ | ۰/۱۴ | ۰/۲۹ | ۰ | ۰/۳۴ | ۱/۴۹ | ۰/۲ | ۱/۲۳ | ۱/۹۳ | ۲/۸۷ | ۳/۱ | ۱/۹۸ | ۲/۸۷ | ۱/۲۶ | | |
| - | - | - | - | - | - | - | | - | ۰ | - | ۰ | ۳ | | | ۱ | | ۲ | | |
| ۱/۳۳ | ۱/۱۳ | ۱/۵ | ۱/۲۴ | ۱/۵۹ | ۱/۲۴ | ۱/۶۷ | ۱/۷۸ | ۱ | ۱/۱۷ | ۱/۳۳ | ۱/۶۷ | ۶/۷ | ۴/۹ | ۵/۱۲ | ۱/۲۲ | ۴/۹ | ۴/۴ | | |
| ۰ | | | | | | | ۱ | | ۲ | ۰ | ۱ | | | | ۴ | | | | |
| ۰/۱ | ۰/۴ | ۰/۵ | ۰/۵ | ۰/۸ | ۰/۵ | ۰/۷ | ۰/۹ | ۰/۳ | ۱/۳ | ۰/۱ | ۱ | ۵ | ۳/۹ | ۴/۱۱ | ۳/۱ | ۳/۹ | ۳/۳ | متوسط | |

جدول ۳. توزیع مقادیر میانگین باران در خرداد ماه

| بیشتر از ۵ میلیمتر | | | | | | ۱ تا ۵ میلیمتر | | | | | | کمتر از یک میلیمتر | | | | | | سال | رتبه |
|--------------------|---|------|---|------|------|----------------|-----|------|------|-----|------|--------------------|------|------|------|-----|------|-------|------|
| ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | ۵ | ۴ | ۲ | ۴ | ۴ | ۳ | ۷۱ | ۱ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۶ | ۵ | ۵ | ۵ | ۴ | ۳ | ۷۲ | ۲ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۵ | ۵ | ۵ | ۴ | ۴ | ۴ | ۷۳ | ۳ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۶ | ۵ | ۵ | ۴ | ۲ | ۵ | ۷۴ | ۴ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۶ | ۵ | ۵ | ۵ | ۴ | ۴ | ۷۵ | ۵ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۶ | ۵ | ۴ | ۵ | ۴ | ۵ | ۷۶ | ۶ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۶ | ۵ | ۵ | ۴ | ۴ | ۴ | ۷۷ | ۷ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۶ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۷۸ | ۸ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۶ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۷۹ | ۹ |
| ۰ | ۰ | ۰/۲۲ | ۰ | ۰/۲۲ | ۰/۲۲ | ۰/۲۲ | /۱۱ | ۰/۲۲ | ۰/۴۴ | /۸۹ | ۰/۴۴ | ۵/۷۸ | ۴/۸۹ | ۴/۵۵ | ۴/۵۵ | ۴ | ۴/۲۲ | | |
| ۰ | ۰ | ۰/۴۴ | ۰ | ۰/۴۴ | ۰/۴۴ | ۰/۴۴ | /۱۱ | ۰/۴۴ | ۱/۷۸ | /۱۱ | ۱/۷۸ | /۴ | /۱ | /۸ | /۸ | ۱۴۴ | /۴ | CF | |
| | | | | | | | | | | ۷ | | ۳۰۰ | ۲۱۵ | ۱۷۶ | ۱۷۶ | | ۱۶۰ | | |
| ۰ | ۰ | ۳/۵۶ | ۰ | ۱/۵۶ | ۱/۵۶ | ۱/۵۶ | /۸۹ | ۱/۵۶ | ۲/۲۲ | /۸۹ | ۴/۲۲ | ۱/۵۶ | ۰/۸۹ | ۸/۲۲ | ۲/۲۲ | ۶ | ۵/۵۶ | SS | |
| | | | | | | | | | | ۴ | | | | | | | | | |
| ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | DF | |
| ۰ | ۰ | ۰/۴۴ | ۰ | /۱۹۵ | /۱۹۵ | /۱۹۵ | /۱۱ | /۱۹۵ | ۰/۲۸ | /۶۱ | ۰/۵۲ | ۰/۲ | ۰/۱۱ | ۱/۰۳ | ۰/۲۸ | /۷۵ | ۰/۶۹ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۰ | ۰ | ۰/۲۲ | ۰ | /۱۴۷ | /۱۴۷ | /۱۴۷ | /۱۱ | /۱۴۷ | ۰/۱۷ | /۲۶ | ۰/۲۴ | ۰/۱۵ | ۰/۱۱ | ۰/۳۴ | ۰/۱۷ | ۰/۳ | ۰/۳ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ۰ | ۰ | ۰/۴۴ | ۰ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲۵ | ۰/۲ | ۰/۲۵ | ۰/۰۶ | /۱۴ | ۰/۲۵ | ۵/۳۵ | ۴/۵۷ | ۳/۵۷ | ۴/۰۴ | /۱۶ | ۳/۴ | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | ۳ | | | |
| ۰ | ۰ | ۰/۸۶ | ۰ | ۱/۱۳ | ۱/۱۳ | ۱/۱۳ | /۴۳ | ۱/۱۳ | ۰/۹۵ | /۶۴ | ۱/۱۳ | ۶/۲ | ۵/۲ | ۵/۵۳ | ۵/۰۵ | /۸۴ | ۵/۰۲ | | |
| | | | | | | | | | | ۱ | | | | | | ۴ | | | |
| ۰ | ۰ | ۰/۲ | ۰ | ۰/۴ | ۰/۴ | ۰/۴ | ۰/۱ | ۰/۴ | ۰/۴ | ۰/۹ | ۰/۴ | ۵/۸ | ۴/۹ | ۴/۵ | ۴/۵ | ۴ | ۴/۲ | متوسط | |

جدول ۵. توزیع مقادیر میانگین رطوبت نسبی در اردیبهشت ماه

| بیشتر از ۹۵ درصد | | | | | | ۴۵ تا ۹۵ درصد | | | | | | ۰ تا ۴۵ درصد | | | | | | سال | ردیف |
|------------------|---|---|---|---|---|---------------|-------|-------|------|-------|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۶ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۲ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۳ | ۷۱ | ۱ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۶ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۴ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۷۲ | ۲ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۶ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۷۳ | ۳ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۷۴ | ۴ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴ | ۵ | ۵ | ۵ | ۳ | ۵ | ۲ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۰ | ۷۵ | ۵ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۵ | ۲ | ۰ | ۲ | ۳ | ۰ | ۱ | ۳ | ۵ | ۳ | ۲ | ۵ | ۷۶ | ۶ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۶ | ۵ | ۴ | ۵ | ۵ | ۵ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۰ | ۷۷ | ۷ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴ | ۳ | ۲ | ۴ | ۵ | ۶ | ۱ | ۲ | ۳ | ۱ | ۰ | ۷۸ | ۸ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴ | ۱ | ۵ | ۲ | ۲ | ۵ | ۲ | ۴ | ۰ | ۳ | ۳ | ۰ | ۷۹ | ۹ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴/۶۷ | ۴/۱۱ | ۴/۱۱ | ۴ | ۴/۱۱ | ۳/۷۸ | ۱/۳۳ | ۰/۸۹ | ۰/۸۹ | ۱ | ۰/۸۹ | ۱/۲۲ | | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۹۶ | ۱۵۲/۱ | ۱۵۲/۱ | ۱۴۴ | ۱۵۲/۱ | ۱۲۸/۴ | ۱۶ | ۷/۱۱ | ۷/۱۱ | ۹ | ۷/۱۱ | ۱۳/۴۴ | CF | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۳۰ | ۱۸/۸۹ | ۲۲/۸۹ | ۱۸ | ۱۰/۸۹ | ۲۵/۵۶ | ۳۰ | ۱۸/۸۹ | ۲۲/۸۹ | ۱۸ | ۱۰/۸۹ | ۲۵/۵۶ | SS | |
| ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | DF | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۳/۷۵ | ۲/۳۶ | ۲/۸۶ | ۲/۲۵ | ۱/۳۶ | ۳/۱۹ | ۳/۷۵ | ۲/۳۶ | ۲/۸۶ | ۲/۲۵ | ۱/۳۶ | ۳/۱۹ | | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۶۴ | ۰/۵۱ | ۰/۵۶ | ۰/۵ | ۰/۳۹ | ۰/۵۹ | ۰/۶۴ | ۰/۵۱ | ۰/۵۶ | ۰/۵ | ۰/۳۹ | ۰/۵۹ | | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲/۸۲ | ۲/۶۳ | ۲/۴۹ | ۲/۵۵ | ۲/۹۸ | ۲/۰۷ | -۰/۵۲ | -۰/۵۹ | -۰/۷۳ | -۰/۴۵ | -۰/۲۴ | -۰/۴۹ | | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۶/۵۲ | ۵/۵۹ | ۵/۷۳ | ۵/۴۵ | ۵/۲۴ | ۵/۴۹ | ۳/۱۸ | ۲/۳۷ | ۲/۵۱ | ۲/۴۵ | ۲/۰۲ | ۲/۹۳ | | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴/۶۷ | ۴/۱۱ | ۴/۱۱ | ۴ | ۴/۱۱ | ۳/۷۸ | ۱/۳۳ | ۰/۸۹ | ۰/۸۹ | ۱ | ۰/۱۹ | ۱/۲۲ | متوسط | |

جدول ۶. توزیع مقادیر میانگین رطوبت نسبی در خرداد ماه

| بیشتر از ۹۵ درصد | | | | | | ۴۵ تا ۹۵ درصد | | | | | | ۰ تا ۴۵ درصد | | | | | | سال | ردیف |
|------------------|---|---|---|---|---|---------------|------|------|------|------|-------|--------------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۳ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۳ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۷۱ | ۱ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۳ | ۱ | ۵ | ۲ | ۵ | ۴ | ۲ | ۴ | ۰ | ۳ | ۰ | ۷۲ | ۲ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴ | ۲ | ۵ | ۳ | ۴ | ۴ | ۲ | ۳ | ۰ | ۲ | ۱ | ۱ | ۷۳ | ۳ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴ | ۵ | ۴ | ۵ | ۵ | ۳ | ۲ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۲ | ۷۴ | ۴ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴ | ۴ | ۳ | ۰ | ۵ | ۵ | ۲ | ۱ | ۲ | ۵ | ۰ | ۰ | ۷۵ | ۵ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴ | ۰ | ۳ | ۴ | ۰ | ۰ | ۲ | ۵ | ۲ | ۱ | ۵ | ۵ | ۷۶ | ۶ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۴ | ۵ | ۴ | ۶ | ۴ | ۴ | ۱ | ۰ | ۱ | ۷۷ | ۷ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲ | ۰ | ۲ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴ | ۵ | ۳ | ۵ | ۵ | ۵ | ۷۸ | ۸ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۰ | ۱ | ۱ | ۰ | ۵ | ۴ | ۵ | ۴ | ۴ | ۵ | ۷۹ | ۹ |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲/۶۷ | ۲/۳۳ | ۲/۶۷ | ۳ | ۳ | ۲/۸۹ | ۳/۳۳ | ۲/۶۷ | ۲/۳۳ | ۲ | ۲ | ۲/۱۱ | | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۶۴ | ۴۹ | ۶۴ | ۸۱ | ۸۱ | ۷۵/۱۱ | ۱۰۰ | ۶۴ | ۴۹ | ۳۶ | ۳۶ | ۴۰/۱۱ | CF | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱۸ | ۳۲ | ۲۶ | ۳۶ | ۴۰ | ۴۰/۸۹ | ۱۸ | ۳۲ | ۲۶ | ۴۷ | ۴۰ | ۴۰/۸۹ | SS | |
| ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | ۸ | DF | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲/۲۵ | ۴ | ۳/۲۵ | ۴/۵ | ۵ | ۵/۱۱ | ۲/۲۵ | ۴ | ۳/۲۵ | ۵/۸۷ | ۵ | ۵/۱۱ | | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰/۵ | ۰/۶۷ | ۰/۶ | ۰/۷۱ | ۰/۷۴ | ۰/۷۵ | ۰/۵ | ۰/۶۷ | ۰/۶ | ۰/۸۱ | ۰/۷۴ | ۰/۷۵ | | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۱/۲۲ | ۰/۳۹ | ۰/۹۳ | ۰/۹۴ | ۰/۸۶ | ۰/۷۲ | ۱/۸۸ | ۰/۷۳ | ۰/۵۹ | -۰/۳۴ | -۰/۱۴ | -۰/۰۶ | | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۴/۱۲ | ۴/۲۷ | ۴/۴۱ | ۵/۰۶ | ۵/۱۴ | ۵/۰۶ | ۴/۷۸ | ۴/۶۱ | ۴/۰۷ | ۴/۳۴ | ۴/۱۴ | ۴/۲۸ | | |
| ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۰ | ۲/۶۷ | ۲/۳۳ | ۲/۶۷ | ۳ | ۳ | ۲/۸۹ | ۳/۳۳ | ۲/۶۷ | ۲/۳۳ | ۲ | ۲ | ۲/۱۱ | متوسط | |

نتایج و بحث

بمنظور تعیین زمان دقیق عملیات کاشت ذرت هر ساله نیاز به آمار و اطلاعات دقیق و شرایط ثابت جوی می باشد، که این امر غیر ممکن بوده زیرا بعضی از شرایط مانند خاک و غیره ثابت بوده ولی

بعضی از شرایط مانند شرایط جوی که در تغییر زمان کاشت خیلی مؤثر بوده، متغیر می باشند که این امر باعث می شود زمان کاشت ذرت هر ساله تغییر نماید لذا نمی توان زمان دقیقی را جهت عملیات کاشت مشخص نمود زیرا بسیاری از شرایط در اختیار ما

عملیات کاشت ذرت با توجه به عوامل محدود کننده مشخص گردیده و جهت تعیین تعداد روزهای کاری برای کاشت ذرت در کل با توجه به عاملی که کمترین احتمال داده شده در نظر گرفته شده است.

نیست، با توجه توضیحات ارائه گردیده زمان عملیات کاشت ذرت پس از بررسی های بعمل آمده بصورت احتمال تعیین گردیده، که در جداول زیر زمان شروع و خاتمه کاشت، تعداد روزهای کاری مناسب جهت عوامل محدود کننده: ۱- بارندگی

| روز | ۰-۵ | ۵-۱۰ | ۱۰-۱۵ | ۱۵-۲۰ | ۲۰-۲۵ | ۲۵-۳۱ |
|--|------|------|-------|-------|-------|-------|
| ماه | | | | | | |
| فروردین | ———— | ———— | ۴/۱ | ۳/۷ | ۳/۸ | ۲/۳ |
| اردیبهشت | ۳/۳ | ۴/۲ | ۳/۵ | ۳/۹ | ۳/۸ | ۴/۸ |
| جمع روز های کاری مناسب چنانچه عامل محدود کننده باران باشد : ۳۷/۴ روز | | | | | | |

۲- درجه حرارت

| روز | ۰-۵ | ۵-۱۰ | ۱۰-۱۵ | ۱۵-۲۰ | ۲۰-۲۵ | ۲۵-۳۱ |
|--|------|------|-------|-------|-------|-------|
| ماه | | | | | | |
| فروردین | ———— | ———— | ۳/۷۸ | ۴/۲۱ | ۴/۲۱ | ۳/۶۷ |
| اردیبهشت | ۴/۶۷ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۶ |
| جمع روز های کاری مناسب چنانچه عامل محدود کننده درجه حرارت باشد : ۴۶/۵۴ روز | | | | | | |

۴- رطوبت نسبی

| روز | ۰-۵ | ۵-۱۰ | ۱۰-۱۵ | ۱۵-۲۰ | ۲۰-۲۵ | ۲۵-۳۱ |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| فروردین | _____ | _____ | ۴/۵۵ | ۳/۳۳ | ۴/۲۲ | ۳/۶۷ |
| اردیبهشت | ۳/۵۵ | ۳/۵۵ | ۳/۴۴ | ۳/۴۴ | ۳ | ۴/۶۷ |
| جمع روز های کاری مناسب چنانچه عامل محدود کننده رطوبت نسبی باشد : ۳۷/۴۲ روز | | | | | | |

| ردیف | عمل محدود کننده | روز های کاری مناسب | ملاحظات |
|---|-----------------|--------------------|--|
| ۱ | بارندگی | روز ۳۷/۴ | با توجه باینکه روزهای کاری در زمانی که عامل محدود کننده بارندگی باشد ۳۷/۴ روز می باشد لذا مینا، روزهای کاری را بر اساس بارندگی برنامه ریزی می کنیم |
| ۳ | درجه حرارت | روز ۴۶/۵۴ | |
| ۳ | رطوبت نسبی | روز ۳۷/۴۲ | |
| | | | |
| روز های کاری مناسب جهت عملیات کاشت ذرت با توجه به عوامل محدود کننده: ۳۷/۴ روز | | | |

عوامل محدود کننده : ۱- بارندگی

| روز | ۰-۵ | ۵-۱۰ | ۱۰-۱۵ | ۱۵-۲۰ | ۲۰-۲۵ | ۲۵-۳۱ |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| فروردین | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | ۴/۸ |
| اردیبهشت | ۳/۳ | ۳/۹ | ۳/۱ | ¼ | ۳/۹ | ۵ |
| خرداد | ۴/۲ | ۴ | _____ | _____ | _____ | _____ |

جمع روز های کاری مناسب چنانچه عامل محدود کننده باران باشد : ۳۶/۳ روز

۲- درجه حرارت

| روز | ۰-۵ | ۵-۱۰ | ۱۰-۱۵ | ۱۵-۲۰ | ۲۰-۲۵ | ۲۵-۳۱ |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| فروردین | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | ۵/۸۵ |
| اردیبهشت | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۵ | ۶ |
| خرداد | ۵ | ۵ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| جمع روز های کاری مناسب چنانچه عامل محدود کننده درجه حرارت باشد : ۴۶/۸۵ روز | | | | | | |

۳- رطوبت نسبی

| روز | ۰-۵ | ۵-۱۰ | ۱۰-۱۵ | ۱۵-۲۰ | ۲۰-۲۵ | ۲۵-۳۱ |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| فروردین | _____ | _____ | _____ | _____ | _____ | ۴/۶۷ |
| اردیبهشت | ۳/۷۸ | ۴/۱۱ | ۴ | ۴/۱۱ | ۴/۱۱ | ۴/۶۷ |
| خرداد | ۲/۸۹ | ۳ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| جمع روز های کاری مناسب چنانچه عامل محدود کننده رطوبت نسبی باشد : ۳۵/۳۴ روز | | | | | | |

| ردیف | عمل محدود کننده | روز های کاری مناسب | ملاحظات |
|------|-----------------|--------------------|---|
| ۱ | بارندگی | ۳۶/۳ روز | توجه باینکه روزهای کاری زمانی که عامل محدود کننده رطوبت نسبی باشد ۳۵/۳۴ روز می باشد لذا |
| ۲ | درجه حرارت | ۴۶/۸۵ روز | |

| | | | |
|---|------------|-----------|---|
| ۳ | رطوبت نسبی | ۳۵/۳۴ روز | مبنا، روزهای کاری را بر اساس رطوبت نسبی می باشد |
| روز های کاری مناسب جهت عملیات کاشت ذرت با توجه به عوامل محدود کننده : ۳۵/۳۴ روز | | | |

نتایج و پیشنهادها :

نتایج بدست آمده نشان می دهد که عامل محدود کننده باد تأثیر بسزایی جهت تعیین تعداد روزهای کاری مناسب جهت سمپاشی دارد، لذا بمنظور تعیین دقیق با درصد احتمال بالا روزهای کاری مناسب جهت سمپاشی مزارع با توجه به عوامل محدود کننده پیشنهاد می گردد هر ساله آمار دقیق هواشناسی کشاورزی، تاریخ های سمپاشی هر یک از آفات ، بیماری ها و علف های هرز ، ثبت زمان رشد و توسعه هر یک و همچنین تأثیر هر یک از عوامل محدود کننده کاملاً ثبت گردد تا بتوانیم نتیجه گیری مناسبی داشته باشیم . در ذیل بمنظور استفاده بهتر از سمپاش های مناسب جهت سمپاشی مزارع گندم پیشنهاداتی داده شده است : با توجه باینکه سمپاشی هوایی دارای معایب فراوانی بوده از جمله هدر رفتن ۴۰ درصد سم ، عدم پاشش یکنواخت سم ، بادبردگی زیاد سم ، آلودگی محیط زیست ، هزینه بالای نگهداری هواپیما و ... لذا از سال جاری سیاست وزارت کشاورزی بر این است که سمپاشی هوایی را بتدریج کم و سمپاشی زمینی را زیاد کند . بطوری که در مبارزه با سن در سالهای گذشته ۸۰ درصد مزارع بوسیله سمپاشی هوایی و ۲۰ درصد بوسیله سمپاشی زمینی صورت می گیرد که در سال ۷۹ این رقم به ۳۶ درصد هوایی و ۶۴ درصد زمینی تغییر پیدا کرده است با توجه به مزارع و معایب سمپاشی هوایی و مشکلات موجود و همچنین پولی شدن سمپاشی هوایی در مبارزه با سن از سال جاری

سمپاشی هوایی بتدریج از رده خارج و ناچاراً مزارع می بایست از طریق سمپاش های زمینی سمپاشی گردد .

با توجه به مطالب فوق پیشنهاد می گردد روزهای کاری سمپاشی هوایی در نظر گرفته نشود . در شرایط فعلی استان سمپاش های مناسب با توجه به سطوح مکانیزاسیون به شرح ذیل پیشنهاد می گردد :

۱- سمپاش های پستی استوانه ایی و کتابی بعلت راندمان بسیار کم (۰/۵ هکتار در روز) و عدم استفاده از وسایل مناسب مانند بوم دستی بجای لانس و تغییرات فشار عملاً سمپاش های مناسبی نبوده و فقط می توان در محدوده های نیم تا یک هکتاری از آنها استفاده نمود در مبارزه با علفهای هرز فقط زمانی می توانیم از سمپاش کتابی و پستی استوانه ایی استفاده کنیم که همراه با بوم دستی یا نازل شره ای باشد .

۲- سمپاش پستی موتوری لانس دار : این سمپاش نیز بعلت گرانی قیمت و محدودیت قدرت کارآئی چندانی نداشته فقط زمانی که به همراه بوم دستی می باشد می توانیم از آن در مزارع کوچک استفاده کنیم .

۳- سمپاش موتوری پستی اتومایزر نیز بعلت ریز بودن ذرات و باد بردگی شدید در مبارزه با آفات و همچنین با محدودیت یک تا یک ونیم هکتار در روز عملاً مورد استفاده کشاورزان نمی باشد . از این سمپاش به هیچ وجه نباید جهت مبارزه با علفهای هرز استفاده کرد . همچنین کشاورزان متأسفانه به غلط از سمپاش های یکصد لیتری

۸- در سمپاش‌های بوم دار برای مبارزه با علف‌های هرز از نازل‌های بادبزی^۲ استفاده گردد.

۹- در هواپیمای سمپاش از نازل رگلوجت که درات درشت تولید می‌کند و میزان بادبردگی را در سمپاش‌های هوایی^۳ تا ۵ درصد تقلیل می‌دهد استفاده گردد.

۱۰- در مناطق کوهستانی از دو نوع سمپاش پشتی ساده که یکی دارای مخزن استوانه‌ای که محلول سمی توسط تلمبه‌ای که در وسط آن قرار دارد تحت فشار قرار می‌گیرد که این نوع سمپاش به هیچ وجه برای مبارزه با علف‌های هرز مناسب نمی‌باشند چون با تغییرات فشار دائمی میزان سم خروجی و قطرات ذرات تغییر نموده و یکنواختی در سمپاشی وجود نداشته. در نوع دوم سمپاش کتابی پشتی تلمبه بغل می‌باشد که در این نوع سمپاش محلول سم در مخزن اصلی تحت فشار قرار نمی‌گیرد بلکه با تلمبه زنی مداوم در حین کار محلول سم در مخزن فشار تحت فشار قرار می‌گیرد و بصورت یکنواخت از نازل خارج می‌گردد، این سمپاش برای سمپاشی علف‌های هرز در سطوح کوچک مناسب است.

۱۱- دو نوع سمپاش موتوری پشتی وجود دارد که از نظر تکنیکی کاملاً متفاوت بوده و فقط یک نوع از آن قابل استفاده برای مبارزه با علف‌های هرز می‌باشد. نوع اول سمپاش موتوری پشتی اتومایزر است که چون ذرات سم توسط جریان شدید هوا بوجود آمده و این ذرات بسیار ریز هستند لذا این نوع سمپاش برای مبارزه با علف‌های هرز مناسب نمی‌باشد. نوع دیگر سمپاش

فرغونی یا تانکرهای مجهز به سمپاش‌های زنبه‌ای استفاده می‌نمایند که این سمپاش‌ها فقط برای سمپاشی باغات طراحی شده است.

۴- در مبارزه با علف‌های هرز باریک برگ و پهن برگ چون در فصل مبارزه زراعت‌های حساس به سموم آفت کش هورمونی مانند سبزیجات^۴ چغندر قند و آفتابگردان در جوار مزارع گندم وجود دارد و حتی باغات میوه نیز در حال جوانه زدن می‌باشند، پیشنهاد می‌گردد ذرات سم در مصرف علفکشها می‌بایستی درشت تر از مبارزه با آفات و بیماری‌های گیاهی باشد و همچنین ارتفاع رها شدن پایین تر باشد و باید از سمپاش‌هایی استفاده کنیم که اختلاف قطر ذرات سم کم و از تولید ذرات بسیار ریز اجتناب گردد

۵- چون در موقع مبارزه با علف‌های هرز گندم معمولاً هوا خنک بوده و در اوایل صبح شب‌نم بر روی محصول وجود دارد، بنابراین می‌بایستی تا بخار شدن شب‌نم از انجام سمپاشی جلوگیری شود در غیر اینصورت قطرات سم توسط شب‌نم بر روی زمین خواهد ریخت و اصولاً^۵ بعلت خنکی هوا در ساعات اولیه روز اثر علف کش نیز تقلیل خواهد یافت.

۶- از سمپاش‌هایی که فشار آنها در حین کار تغییر می‌نماید به هیچ وجه برای مبارزه با علف‌های هرز مناسب نمی‌باشند.

۷- در سمپاش‌های تک نازلی مانند سمپاش کتابی پشتی که دارای لانس بوده و یک نازل در سر لانس نصب می‌گردد از نازل‌های شره‌ای^۱ که به نازل‌های چاک از بغل و سندان‌ی نیز معروف هستند استفاده گردد.

۲-Teejet

۱-Foodjet

موتوری پشتی (لانس و شیلنگ دار) می باشد که از این نوع بخوبی می توان در مبارزه با علف های هرز در مزارع کوچک استفاده نمود بشرط آنکه از نازل های شره ای مناسب استفاده نموده و در موقع سمپاشی فشار در حدود دو بار باشد .

۱۲- سمپاش پشت تراکتوری بوم دار که از نظر تکنیکی بهترین نوع سمپاش در مبارزه با علف های هرز و همچنین آفات و بیماری ها می باشد در این نوع سمپاش با استفاده از نازل های تی جت و همپوشانی مناسب نازل های سمپاش در تمام سطح مزرعه بصورت یکنواخت انجام می گیرد .

۱۳- استفاده از هواپیماهای سمپاش در مبارزه با علف های هرز با توجه باینکه سرعت عمل هواپیما بالا بوده و با هیچ وسیله زمینی قابل مقایسه نیست و یا در شرایط نامساعد مزرعه مانند آبگیر شدن سمپاشی براحتی انجام می شود ، در عین حال باید گفته شود که از نظر تکنیکی استفاده از هواپیما چندان مطلوب نبوده و مقدار زیادی از ذرات سم بصورت بادبردگی از دسترس خارج می شود و در فصل مبارزه با علف های هرز گندم ، درختان میوه جوانه زده و سبزیجات و تعداد دیگری از محصولات در مزارع اطراف مزارع گندم وجود دارند که خسارت جبران ناپذیری توسط سموم هورمونی به محصولات یاد شده وارد می گردد که انجام سمپاشی هوایی مستلزم استفاده از اکیپ های شبکه مراقبت و بازدید قبلی مزارع و شناسایی مزارع اطراف می باشد حتی می بایستی قسمتی از مزرعه را بصورت زمینی سمپاشی نمود تا از رسیدن ذرات ریز معلق در هوا به مزارع حساس همجوار

جلوگیری شود . علاوه بر مسائل منترلهای دقیق زمینی کالیراسیون صحیح و اصولی هواپیما نیز از اهمیت ویژه ای برخوردار است و برای جلوگیری از تولید ذرات ریز می بایستی نکات فنی بدقت مراعات گردد ، در سمپاشی بروش LV توسط هواپیما برای مبارزه با علف های هرز گندم قطر متوسط ذرات سم ۴۰۰ تا ۶۰۰ میکرون و در مبارزه با آفات ۲۰۰ تا ۴۰۰ میکرون باشد . تعداد ذرات سم نیز در هر سانتیمتر می بایستی ۳۰ تا ۴۰ ذره باشد برای اینکه بتوانیم تعداد ذرات فوق را داشته باشیم ناچارا بایستی میزان محلول سمی مصرفی ۴۰ لیتر در هکتار برای مبارزه با علف های هرز و برای مبارزه علیه آفات ۲۵ لیتر در هکتار باشد . بمنظور تولید ذرات درشت در هواپیما ، زاویه نازلها را باید تغییر داده که هر چه زاویه نازلها با خط افقی بیشتر باشد ذرات درشت تر خواهد شد . علاوه بر زاویه پاشش ، ارتفاع پرواز نیز برای مبارزه با علف های هرز تا حدی پایین تر باشد که اینکار بمنظور جلوگیری از بادبردگی ذرات انجام می شود .

۱۴- کارائی مفید سمپاشی با هواپیما ممکن است در مزارع بزرگ باشد ، حتی در زمانی که تراکم آفت در مزرعه کم است و پیش از اینکه مزرعه محتمل زیان و خسارت در اثر تأخیر در انجام سمپاشی شود می توان بوسیله سمپاشی هوایی در مدت کوتاهی با آن مبارزه نمود زیرا مدت زمان لازم برای انجام سمپاشی با دستگاه زمینی بمراتب بیشتر است .

۱۵- سمپاش های پشت تراکتوری بعلت عرض کم ، ۸ تا ۱۲ درصد از سطح مزرعه را له کرده که این

مزارع بزرگ از این روش استفاده گردد ، با این تفاوت که بجای بوم‌های ۸ متری از بوم‌های ۱۴ تا ۱۶ متری استفاده گردد و بجای نازل‌های ۱۱۰۰۴ از نازل‌های ۸۰۰۲ و با بالا بردن ارتفاع پاشش تا ۱۲۰ سانتیمتر از برخورد بوم به زمین جلوگیری نمایند (سرعت تراکتور در حین سمپاشی ۴ تا ۶ کیلومتر در ساعت).

در مناطق کوهستان پیشنهاد می‌گردد از سمپاش ابر پاش که بر اساس صفحات چرخان با ذرات کنترل شده کاملاً یکنواخت استفاده گردد (با تراکتور ۸ تا ۱۲ درصد لهیدگی داریم در صورتی که با این دستگاه ۰/۵ درصد لهیدگی داریم).

برای کشاورز ملموس است و در موقعی این اتفاق می افتد که ارتفاع محصول ۷۰ سانتیمتر می‌باشد ، موانع و ناهمواری‌های زمین در موقع سمپاشی دیده نمی‌شود ، در نتیجه در هنگام سمپاشی بوم به زمین گیر کرده که این باعث شده بجز در مبارزه با علف‌های هرز که امکان پنجه زنی وجود دارد از پشت تراکتوری استفاده نکنند . در کشورهای پیشرفته برای سمپاشی مزارع از بوم‌های با عرض ۴۰ متر استفاده می کنند که در موقع کشت زراعت جای چرخها را نکاشت می گذارند در این صورت راندمان سمپاشی زیاد خواهد بود که توصیه می شود در

منابع

- ۱-نصوحی ، غلامحسین ، ۱۳۷۴ : کاربرد هواشناسی در کشاورزی ، انتشارات فلاح ایران .
- ۲-گزارش عملکرد سازمان کشاورزی استان قزوین ، ۱۳۷۱-۱۳۷۸ .
- ۳-رضائی ، بهمن ، ۱۳۷۶ : آب و هواشناسی کشاورزی ، انتشارات گیلان .

4-Eradat oskoui , Kazem (1981) .
Agricultural systems management Ph.D
theses university of Edinburgh .
5-John Deere (1975). Fundamental of
machine operation (EMO). Machinery
Management . John Deere .

Determining the probability of proper work days for operations of sewing corn in Qazvin Province

Farzad Alikhani¹, Davood M.Zamani^{*2} and Roholah Yousefi³

Received:

Accept:

Abstract

Each year, due to the absence of an accurate mechanical and agricultural calendar to do sewing corn, it should be pay much cost to reach an appropriate performance. In order to implementing sewing corn operation in this province, there is an optimal time. If it is not done the sewing operation in the suitable time range, it will make a reduction in performance rate and the increase of cost. It was done a research to determine appropriate work days for sewing corn operation in Qazvin province, in 1392. At first, there were other steps of research include accumulation of required information about restricting factors for sewing corn operation, accumulating statistics and last year's weather information. The obtained results show that if there is a proper condition, broadleaf and thin leaf weeds inter to the fields each year in the specific time and in the specific time range they destroy the field. This specific range for any of them was identified through performed investigation. It was obtained the range of proper work days for sewing corn operation with 95% probability, taking account to identification the time range for combatting to weeds and made analyzes regarding to the restricting factors in that time.

Key word: Soil, tillage, runoff, good days work, drainage

¹ Graduated in Agricultural b Mechanization- Islamic Azad University -Takestsn Branch

² Assistant Professor, Islamic Azad University-Takestsn Branch

³ Assistant Professor, Agricultural Research Center, Qazvin

*corresponding author: dr.dmaamani@gmail.com