

آمار و احتمالات

(کاربرد در کشاورزی)

تألیف:

دکتر سیدعلی محمد میرمحمدی میبدی
دانشیار اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی
دانشگاه صنعتی اصفهان

دکتر عبدالمجید رضایی
استاد اصلاح نباتات دانشگاه کشاورزی
دانشگاه صنعتی اصفهان



واحد صنعتی اصفهان

رضایی، عبدالمجید، ۱۳۲۸-

آمار و احتمال (کاربرد در کشاورزی)/ تألیف رضایی، میبدی.---

اصفهان: جهاد دانشگاهی، واحد صنعتی اصفهان، مرکز انتشارات، ۱۳۸۳.

۵۸۶ ص.: مصور، جدول، نمودار.

ISBN : 964-6122-61-2

فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیبا :

۱. کشاورزی--آمار. ۲. کشاورزی--روشهای آماری. ۳. آمار. ۴. احتمالات.
۵. آمار--ماتل، تمرینها و غیره. ۶. احتمالات--مسائل، تمرینها و غیره.
الف. مسير محمدی میبدی، علی محمد، ۱۳۴۱- ب. جهاد دانشگاهی.
واحد صنعتی اصفهان. مرکز انتشارات. ج. عنوان. د. عنوان : کاربرد در
کشاورزی.

۳۳۸/۱۰۲۱

S ۴۹۴/۵/۱۸,۶

م ۸۳-۳۸۹۷۴

کتابخانه ملی ایران

نام کتاب : آمار و احتمال (کاربرد در کشاورزی)

مؤلفان : دکتر عبدالمجید رضائی - دکتر سیدعلی محمد میرمحمدی میبدی

ناشر : جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان - مرکز انتشارات مدیر تولید : منوچهر رفیعی

نوبت چاپ : اول ناظر فنی : مهدی عارفی

تاریخ نشر : تابستان ۱۳۸۴

تیراژ : ۳۰۰۰ جلد

تعداد صفحات: ۵۸۶ صفحه

لینوگرافی : آسمان

چاپ : بهار

صحافی : آذین

قیمت : ۴۰۰۰۰ ریال

✽ صحت مطالب کتاب به عهده مؤلفین بوده و ناشر مسئولیتی در این موضوع ندارد.

✽ حق چاپ برای ناشر محفوظ است.

✽ اصفهان - دانشگاه صنعتی - جهاد دانشگاهی - مرکز انتشارات : ۳۹۱۲۷۱۱

فروشگاه : ۳۹۱۲۵۹۴

دورنگار : ۳۹۱۲۵۴۱

www.pressity.com

www.jd-iut.ir

www.press.jd-iut.ir

بسم الله الرحمن الرحيم

سخن ناشر

جای خرسندی و شکر بسیار است که در آستانه تابش پرتوهای حیات بخش اسلام بر پهنه زمین، خود را در زمانی می یابیم که اندیشه اصلاح نه تنها عبث نیست که پیمودن راههای کمال و رشد در هر بعدی از ابعاد انسانی هموارتر و شدنی تر می نماید. وظیفه آنان که در این دوره و در این سرزمین مقدس زندگی می کنند بس سنگین و دشوار است و بطور خاص مسئولیت دانشگاه و دانشگاهیان در کنار حوزه های مقدس علمیه جایگاهی حساس و تعیین کننده در روند حرکت اجتماع دارد. تلاش پیگیر و همه جانبه برای بریدن بندهای وابستگی، جهاد مقدسی است که باید از دانشگاه و حوزه شروع شود و انتشار کتب علمی از سوی ما کوششی است در راستای آنچه ذکر آن رفت. بدیهی است این کوشش زمانی به نتایج مفید می رسد که بطور مداوم از سوی استادان، دانشگاهیان و اندیشمندان متمدن مورد انتقاد و پیشنهادات سازنده قرار گیرد.

اینک که چاپ اول این کتاب تقدیم دانشگاهیان ارجمند و مشتاق علم می گردد جای دارد از تمامی عزیزانی که در آماده سازی و تدوین آن تلاش نموده و زحمات زیادی را متحمل شده اند تشکر و قدردانی بعمل آید.

مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی

واحد صنعتی اصفهان

سخن مؤلفین

سلام بر حضرت محمد (ص) و ائمه اطهار (ع). خدای بزرگ را به خاطر توفیق در انتشار کتاب آمار و احتمالات سپاس می‌گوئیم. موضوع آمار و روش‌های آماری برای تجزیه و تحلیل داده‌ها به عنوان منبع اصلی کسب اطلاعات و معلومات جدید در مورد پدیده‌های مورد مطالعه از مدت‌ها قبل مورد توجه دانشمندان اکثر رشته از جمله رشته‌های مختلف علوم کشاورزی قرار گرفته است. کتابی که پیش رو دارید حاصل سال‌ها تدریس آمار، بررسی‌ها و مطالعات پیگیر در دانشگاه صنعتی اصفهان می‌باشد که مطالب آن با توجه به دستورالعمل شورای عالی برنامه‌ریزی کشاورزی و براساس نیازها و توانایی‌های دانشجویان دوره‌های مختلف کارشناسی کشاورزی تهیه شده است. در نگارش کتاب تلاش شده است که متن کتاب ضمن قوی بودن از لحاظ استدلال، مطالب در قالب نثر ساده بیان گردد. براین اساس کتاب به ۱۸ فصل تقسیم شده، به گونه‌ای که هر فصل از وحدت موضوع برخوردار بوده و موجب ارتقا نظم ذهنی دانشجو می‌گردد. کتاب شامل مثال‌های متنوعی است که از ساده به دشوار مرتب شده و حاوی نکات ظریفی است که ضمن حفظ ارتباط مطالب، به درک و فهم بهتر موضوع و ارتقا نیروی تفکر و خلاقیت دانشجو کمک می‌کند. امید است این نوشتار مورد استفاده علاقمندان به خصوص دانشجویان عزیز رشته‌های مختلف از جمله علوم کشاورزی و پژوهش‌گران قرار گیرد. از کلیه محققین، دانشجویان و صاحب‌نظران درخواست می‌گردد اینجانبان را از نظرات اصلاحی خود و یادآوری نقایص و اشتباهات موجود بی‌بهره نگذاشته، تا در بازنگری و تجدید نظر بعدی کتاب از آنها استفاده گردد. از اعضای محترم مرکز انتشارات جهاد دانشگاهی صنعتی اصفهان که با حمایت خود امکان چاپ این کتاب را فراهم آورده‌اند، صمیمانه سپاسگزاری می‌نمائیم.

عبدالمجید رضائی

سیدعلی محمد میرمحمدی میبدی

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: تحقیق علمی
۱	مقدمه
۲	روش های استدلال در منطق
۳	قضایات های عینی و ذهنی
۴	تعریف علم و روش تحقیق علمی
۵	میدان عمل آمار
۶	مراحل عمده تحقیق علمی
۹	فصل دوم: اصطلاحات و مفاهیم آماری
۹	تعریف آمار
۹	شاخص های آماری
۱۰	اندازه گیری و مقیاس سازی
۱۳	داده یا مشاهده
۱۴	جامعه، نمونه و برآورد
۱۵	تنوع و متغیر
۱۷	نماد جمع در آمار
۱۸	قوانین جمع در آمار
۱۹	نقطه به عنوان اندیس
۳۵	فصل سوم: آمار توصیفی (طبقه بندی داده ها)
۳۵	توزیع فراوانی
۳۵	داده های گسسته
۳۵	داده های پیوسته
۳۶	دسته بندی بر حسب صفت
۳۶	توزیع فراوانی
۳۷	حدود کلاس ها
۳۸	دامنه تغییرات داده ها
۳۸	نماینده دسته
۳۸	فراوانی نسبی

صفحه	عنوان
۳۹	نمودار فراوانی
۴۳	فراوانی تجمعی
۴۸	فاصله دسته ها و نمایش خط و نشان ها
۵۳	درصد

۵۹	فصل چهارم: شاخص های تمایل مرکزی
۵۹	مقدمه
۶۰	نما
۶۱	میانه
۶۳	روش کلی برای بدست آوردن میانه
۶۵	چندک ها
۶۷	میانگین
۶۷	میانگین حسابی
۷۳	ویژگی های شاخص های مقدار متوسط
۷۶	میانگین از طریق کد نمودن
۷۸	میانگین و میانگین فرضی
۸۰	میانگین مرکب
۸۲	میانگین وزنی
۸۳	میانگین هندسی
۸۹	میانگین هارمونیک
۹۳	میانگین متحرک

۹۵	فصل پنجم: شاخص های پراگندگی
۹۵	مقدمه
۹۶	دامنه کلی تغییرات
۹۷	چارک متوسط
۹۹	انحراف متوسط
۱۰۰	انحراف معیار
۱۰۹	تفسیر انحراف معیار
۱۱۷	واریانس جوامع کوچک

صفحه	عنوان
۱۱۸	واریانس مشاهدات ساده شده
۱۳۱	واریانس تفاوت ها و مجموع ها
۱۳۹	ضریب عدم تقارن و کشیدگی
۱۴۲	ضریب پراکندگی (تنوع)
۱۴۳	نمره سیگمایی
۱۵۳	فصل ششم: قوانین شمارش
۱۵۳	مقدمه
۱۵۴	قاعده $n \times m$
۱۶۲	ترتیب
۱۶۳	قاعده جایگشت
۱۶۸	ترکیب
۱۷۷	فصل هفتم: احتمالات
۱۷۷	مقدمه
۱۷۸	فضای نمونه ای پیشامدها
۱۸۰	مجموعه های ناسازگار
۱۸۰	احتمال هم شانس
۱۸۲	پیشامدهای ناسازگار
۱۸۲	قانون جمع احتمال ها
۱۸۶	پیشامدهای منم
۱۸۸	قانون ضرب احتمال ها
۲۰۵	احتمال شرطی
۲۰۹	پیشامدهای مستقل
۲۲۰	قانون بیز
۲۲۹	فصل هشتم: متغیرهای تصادفی
۲۲۹	قانون اعداد بزرگ
۲۳۰	مفهوم متغیرهای تصادفی (تجربه آماری)
۲۳۰	فضای نمونه منفصل
۲۳۰	فضای نمونه متصل

عنوان صفحه

توزیع احتمالات ۲۳۱

بسط دوجمله‌ای نیوتن ۲۳۶

امید ریاضی ۲۳۹

فصل نهم: توزیع دوجمله‌ای و بواسون ۲۴۷

توزیع دوجمله‌ای ۲۴۷

توزیع تجمعی دوجمله‌ای ۲۵۷

میانگین و انحراف معیار توزیع دوجمله‌ای ۲۵۹

توزیع بواسون ۲۶۱

میانگین و انحراف معیار توزیع بواسون ۲۶۲

فصل دهم: توزیع احتمالات نرمال ۲۷۳

مقدمه ۲۷۳

مقایسه منحنی نرمال با دوجمله‌ای ۲۷۵

مشخصات توزیع و منحنی نرمال ۲۷۷

منحنی نرمال استاندارد ۲۷۸

موارد استفاده توزیع طبیعی (نرمال) ۲۹۱

تقسیمات متعارف سطح زیر منحنی نرمال ۲۹۳

فصل یازدهم: تئوری نمونه‌برداری و برآورد پارامترها ۳۰۵

مقدمه ۳۰۵

جامعه ۳۰۶

نمونه ۳۰۷

روش‌های نمونه‌برداری ۳۰۷

مراحل تحقیق نمونه‌ای ۳۰۷

نمونه‌برداری تصادفی ۳۰۸

روش‌های نمونه‌برداری ۳۰۸

نمونه غیرتصادفی و مختلط ۳۰۹

توزیع فراوانی نمونه ۳۱۰

برآورد پارامترها ۳۱۱

صفحه	عنوان
۳۱۱	برآورد میانگین جامعه نامحدود
۳۱۵	برآورد واریانس جامعه نامحدود
۳۱۷	درجه آزادی
۳۱۸	توزیع فراوانی میانگین‌ها و قضیه حد مرکزی
۳۲۶	توزیع فراوانی تفاوت‌ها و مجموع‌ها
۳۲۸	خلاصه بعضی اصول
۳۳۳	فصل دوازدهم: قضاوت‌های آماری
۳۳۳	حدود اطمینان برآورد
۳۳۴	روش محاسبه حدود اطمینان
۳۳۸	فرض‌های تحقیق
۳۴۴	سطح معنی‌دار
۳۴۷	اختلاف معنی‌دار
۳۴۹	آزمون‌های یک‌طرفه و دوطرفه
۳۵۲	اعتبار قضاوت آماری
۳۶۱	فصل سیزدهم: توزیع فراوانی نمونه‌های کوچک
۳۶۱	مقدمه
۳۶۳	مشخصات و کاربرد توزیع و جدول t
۳۶۷	حدود اعتماد میانگین جامعه
۳۷۰	مقایسه میانگین‌های دو نمونه
۳۷۱	واریانس جامعه تفاوت‌ها و تفاوت میانگین‌ها
۳۷۳	آزمون مقایسه میانگین مشاهدات جفت نشده
۳۸۰	حدود اعتماد تفاوت بین دو میانگین
۳۸۲	آزمون مقایسه میانگین به روش مشاهدات جفت شده
۳۹۴	حالت‌های خاص مقایسه دو میانگین
۳۹۹	فصل چهاردهم: آزمون نسبت‌ها
۳۹۹	آزمون نسبت‌ها
۴۰۲	حدود اعتماد نسبت‌ها و اندازه نمونه
۴۰۶	توزیع تفاوت نسبت‌ها

صفحه	عنوان
۴۱۱	فصل یازدهم: توزیع مربع کای
۴۱۱	توزیع فراوانی مربع (کای اسکور)
۴۱۳	آزمون مربع کای
۴۱۶	تصحیح ییتس (yates)
۴۲۲	جدول توافق بین فراوانی ها
۴۳۰	آزمون فرض واریانس
۴۳۲	حدود اعتماد واریانس جامعه
۴۳۵	استفاده از توزیع مربع کای برای مقایسه دو واریانس
۴۳۹	فصل شانزدهم: اصول تجزیه واریانس
۴۳۹	مقدمه
۴۴۰	مقایسه دو نمونه با روش تجزیه واریانس
۴۴۵	مقایسه واریانس ها و اصول کلی تجزیه واریانس
۴۴۸	حالت کلی تجزیه واریانس
۴۵۲	مدل های آماری
۴۵۷	آزمون های فرض در تجزیه واریانس
۴۵۹	روش مقایسه میانگین ها
۴۶۳	طرح کاملاً تصادفی
۴۶۶	طرح کاملاً تصادفی با نمونه برداری
۴۷۳	مقدمه ای بر تجزیه واریانس با طبقه بندی دو طرفه
۴۷۶	محاسبات آماری
۴۸۱	فصل هفدهم: رابطه بین متغیرها
۴۸۱	مقدمه
۴۸۲	رگرسیون
۴۸۲	رگرسیون خطی
۴۸۴	حالت کلی رگرسیون
۴۸۸	تعیین معادله خط رگرسیون
۴۹۳	همبستگی
۴۹۵	ضریب همبستگی
۴۹۶	محاسبه ضریب همبستگی

صفحه	عنوان
۴۹۹	رابطه بین ضریب همبستگی و رگرسیون
۵۰۰	انواع همبستگی
۵۰۰	تعریف و تفسیر ضرایب همبستگی
۵۰۲	منابع تنوع و مدل آماری در رگرسیون
۵۰۹	ضریب تبیین
۵۱۰	آزمون‌های فرض
۵۲۰	روش ساده در محاسبه رگرسیون
۵۲۴	خط رگرسیون از مبدا مختصات
۵۲۷	عدم برازش
۵۲۹	مدل‌های غیر خطی
۵۳۲	تفسیر استنباطی ضریب همبستگی
۵۵۱	فصل هجدهم: آمار غیرپارامتری
۵۵۱	مقدمه
۵۵۲	مزیت‌های آمار غیرپارامتری
۵۵۲	نکات ضعف آمار غیرپارامتری
۵۵۲	آزمون علامت
۵۵۵	آزمون علامت رتبه‌ها
۵۵۷	آزمون U
۵۵۸	آزمون H
۵۶۰	ضریب همبستگی رتبه
۵۶۳	واژه‌نامه
۵۷۷	فهرست واژگان
۵۸۹	منابع مورد استفاده