

طرح های آماری در علوم کشاورزی

(به همراه سوالات کارشناسی ارشد و حل مسائل به کمک نرم افزار SAS)

تالیف:

منصور احمدی

(عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ایلام)

یحیی محمدی

(عضو هیئت علمی دانشگاه ایلام)

سرشناسه	: محمدی، یحیی، ۱۳۵۶ -
عنوان و نام پدیدآور	: طرح‌های آماری در علوم کشاورزی (به همراه سوالات کارشناسی ارشد و حل مسایل به کمک نرم‌افزار SAS) / تألیف یحیی محمدی، منصور احمدی.
مشخصات نشر	: قم: آراسته، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ۳۲۴ ص: جدول ۲۹×۲۲، س.م.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۹۰۸-۰۰-۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
موضوع	: نرم‌افزار اس. آ. اس
موضوع	: کشاورزی -- روش‌های آماری -- راهنمای آموزشی (عالی)
موضوع	: کشاورزی -- روش‌های آماری -- آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
موضوع	: کشاورزی -- روش‌های آماری -- داده‌پردازی
موضوع	: دانشگاه‌ها و مدارس عالی -- ایران -- آزمون‌ها
موضوع	: آزمون دوره‌های تحصیلات تکمیلی -- ایران
شناسه افزوده	: احمدی، منصور، ۱۳۵۴ -
رده بندی کنگره	: ۱۳۸۹ م ۳ط۴ / ۵۵ / ۵۶۶ S۵۶۶
رده بندی دیویی	: ۶۳۰ / ۷۲۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۲۴۸۸۸۱



طرح‌های آماری در علوم کشاورزی

(به همراه سوالات کارشناسی ارشد و حل مسایل به کمک نرم‌افزار SAS)

تألیف	: یحیی محمدی و منصور احمدی
ناشر	: آراسته
طراحی جلد	: ر. محمدی
نوبت چاپ	: اول / ۱۳۹۰
تیراژ	: ۱۰۰۰ جلد
چاپ	: صدر
قیمت	: ۵۰۰۰۰ ریال
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۵۹۰۸-۰۰-۸

قم، خیابان ارم، نرسیده به چهارراه شهدا، داخل نمایشگاه کتاب برقی، نشر آراسته

تلفن ۷۷۳۸۶۵۲ - ۰۲۵۱

www.arastehpublication.com

حق چاپ محفوظ و مخصوص مولف می باشد.

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

بخش اول: چکیده از مفاهیم آمار

۱۰	۱-۱: علم آمار
۱	۱-۱-۱: آمار توصیفی
۱	۱-۱-۲: آمار استنباطی
۲	۱-۲: جامعه
۲	۱-۳: نمونه
۲	۱-۴: پارامتر یا معیار جامعه
۲	۱-۵: آماره یا معیار نمونه
۲	۱-۶: داده ها
۳	۱-۷: متغیر
۳	۱-۷-۱: متغیر کمی
۳	۱-۷-۲: متغیر کیفی
۳	۱-۷-۳: متغیر وابسته
۳	۱-۷-۴: متغیر مستقل
۴	۱-۷-۵: متغیر تصادفی
۴	۱-۷-۶: متغیر ثابت
۴	۱-۷-۷: متغیر کمکی
۴	۱-۸: علامت جمع در آمار
۷	۱-۹: کاربرد نقطه (دات) به جای اندیس
۸	۱-۱۰: میانگین حسابی
۹	۱-۱۱: واریانس
۹	۱-۱۲: انحراف معیار
۹	۱-۱۳: خواص واریانس
۱۱	۱-۱۴: ضریب تغییرات
۱۲	۱-۱۵: ضریب رگرسیون و ضریب همبستگی
۱۲	۱-۱۶: رگرسیون خطی

۱۳	۱۷-۱: ضریب همبستگی پیرسون
۱۳	۱۸-۱: ضریب همبستگی جزئی
۱۳	۱۹-۱: فرضیه های آماری
۱۴	۱۹-۱-۱: فرض صفر
۱۴	۱۹-۲: فرض مخالف
۱۵	۲۰-۱: مراحل آزمون فرضیه آماری
۱۵	۲۰-۱-۱: مقایسه میانگین دو نمونه مستقل
۱۶	۲۰-۲: آزمون اختلاف میانگین دو جامعه برخوردار
۱۸	۲۱-۱: مقایسه میانگین دو نمونه با مشاهدات جفت شده
۱۹	۲۲-۱: آزمون واریانس
۲۰	۲۳-۱: آزمون فرضیه واریانس یک جمعیت
۲۱	۲۴-۱: آزمون فرضیه نسبت بین واریانس های دو جمعیت
۲۲	۲۵-۱: امید ریاضی
۲۹	۲۶-۱: تعیین اندازه نمونه
۳۲	بخش دوم: مقدمه درس طرح های آزمایشی
۳۲	۲-۱: انواع استدلال:
۳۲	۲-۱-۱: استدلال قیاسی
۳۲	۲-۱-۲: استدلال استقرائی
۳۳	۲-۲: تحقیق و انواع آن
۳۳	۲-۲-۱: تحقیق توصیفی
۳۳	۲-۲-۲: تحقیق استنباطی یا تحلیلی
۳۳	۲-۳: علم
۳۴	۲-۴: آزمایش
۳۴	۲-۵: طرح های آزمایشی
۳۴	۲-۶: تیمار
۳۵	۲-۷: ماده آزمایشی
۳۵	۲-۸: تکرار
۳۷	۲-۹: واحد آزمایش
۳۸	۲-۱۰: داده ها یا مشاهدات

۳۸	۲-۱۱: صحت و دقت آزمایش
۳۹	۲-۱۲: اشتباهات یا خطای آزمایش
۳۹	۲-۱۲-۱: عوامل قابل کنترل یا سیستماتیک
۴۰	۲-۱۲-۲: عوامل غیرقابل کنترل یا تصادفی
۴۱	۲-۱۳: تصادفی کردن
۴۲	۲-۱۴: مدل آماری
۴۳	۲-۱۵: انواع طرحهای آزمایشی
۴۴	۲-۱۶: تبدیل داده ها

بخش سوم: طرح های کاملاً تصادفی

۴۶	۳-۱: کلیات
۴۶	۳-۱-۱: مزایای طرح
۴۷	۳-۱-۲: معایب طرح
۴۷	۳-۱-۳: طریقه تصادفی کردن طرح
۴۸	۳-۱-۴: مدل آماری طرح
۴۸	۳-۱-۵: تشکیل جدول تجزیه واریانس طرح کاملاً تصادفی
۵۴	۳-۱-۶: تشکیل جدول تجزیه واریانس طرح کاملاً تصادفی ...
۵۸	۳-۲: روش مقایسه میانگین تیمارها
۵۹	۳-۲-۱: روش حداقل تفاوت معنی دار
۶۲	۳-۲-۲: روش دانکن یا آزمون چند دامنه ای جدید دانکن
۶۷	۳-۲-۳: آزمون توکی
۷۰	۳-۲-۴: طرح کاملاً تصادفی با چند مشاهده
۷۷	تمرینات

بخش چهارم: طرح بلوک های کامل تصادفی

۸۰	۴-۱: کلیات
۸۰	۴-۱-۱: مزایای طرح
۸۲	۴-۱-۲: معایب طرح
۸۳	۴-۱-۳: مدل آماری طرح
۸۳	۴-۱-۴: تجزیه آماری طرح
۸۷	۴-۱-۵: برآورد یک مشاهده گم شده

۸۷
۸۹
۹۵
۹۷
۱۰۲

- ۱-۵-۴: اگر یک مشاهده گم شده داشته باشیم
۲-۵-۴: اگر بیش از یک مشاهده گم شده داشته باشیم
۶-۱-۴: کارایی طرح بلوک های کامل تصادفی نسبت به
۷-۱-۴: طرح بلوک های کامل تصادفی با بیش از یک مشاهده
تمرینات طرح بلوک های کامل تصادفی

بخش پنجم: طرح مربع لاتین

۱۰۵
۱۰۵
۱۰۵
۱۰۷
۱۰۷
۱۰۸
۱۰۸
۱۰۹
۱۱۱
۱۱۴
۱۱۹

- ۱-۵: کلیات
۱-۱-۵: طرز پیاده کردن طرح
۲-۱-۵: برای تصادفی کردن طرح
۳-۱-۵: مدل آماری طرح
۴-۱-۵: مزایای طرح
۵-۱-۵: معایب طرح
۶-۱-۵: تجزیه آماری طرح
۷-۱-۵: برآورد مشاهده گم شده در طرح مربع لاتین
۸-۱-۵: سودمندی نسبی در طرح مربع لاتین
تمرینات مربع لاتین

بخش ششم: مقایسات گروهی

۱۲۲
۱۲۲
۱۲۲
۱۲۷
۱۳۲

- ۱-۶: کلیات
۱-۱-۶: مقایسات گروهی تیمارها با استفاده از توزیع
۲-۱-۶: مقایسات گروهی تیمارها با استفاده از توزیع
تمرینات

بخش هفتم: آزمایشات فاکتوریل یا چند عاملی

۱۳۴
۱۳۴
۱۳۵
۱۳۵
۱۳۵
۱۳۵

- ۱-۷: کلیات
۱-۱-۷: فاکتور
۲-۱-۷: سطح
۳-۱-۷: تیمار
۴-۱-۷: مزایای آزمایشات فاکتوریل

۱۳۶	۷-۱-۵: معایب
۱۳۶	۷-۱-۶: اثرات متقابل
۱۳۹	۷-۱-۷: طرز تصادفی کردن آزمایشات فاکتوریل.....
۱۴۰	۷-۱-۸: مدل ریاضی آزمایشات فاکتوریل
۱۴۱	۷-۲: انواع آزمایشات فاکتوریل
۱۴۱	۷-۲-۱: آزمایشات فاکتوریل 2^n
۱۴۱	۷-۲-۱-۱: تجزیه آماری آزمایشات فاکتوریل 2^2
۱۴۲	۷-۲-۱-۱-۱: روش جبری برای تفکیک SS تیمار
۱۴۵	۷-۲-۱-۱-۲: روش فاکتوریل (اورتوگونال) برای تفکیک
۱۴۸	۷-۲-۱-۲: تجزیه آماری آزمایشات فاکتوریل 2^3
۱۵۲	۷-۲-۱-۲-۱: روش فاکتوریل (اورتوگونال) برای تفکیک
۱۵۵	۷-۲-۲: آزمایشات فاکتوریل غیر 2^n
۱۵۹	۷-۲-۳: مقایسه میانگین ها در آزمایش های چند عاملی
۱۶۲	۷-۲-۴: فاکتورهای موهومی
۱۶۳	تمرینات فاکتوریل
۱۶۷	بخش هشتم: منحنی های پاسخ
۱۶۷	۸-۱: کلیات
۱۶۷	۸-۱-۱: انواع روندها
۱۷۳	۸-۱-۲: معادله خطی و درجه دوم
۱۷۵	تمرینات
۱۷۷	بخش نهم: اختلاط در آزمایشات فاکتوریل کشاورزی
۱۷۷	۹-۱: کلیات
۱۷۸	۹-۱-۱: اصول و روش اختلاط
۱۷۹	۹-۱-۲: طرز پیاده کردن طرح های اختلاط یافته
۱۷۹	۹-۱-۳: انواع اختلاط:
۱۸۰	۹-۱-۴: مزایا و معایب طرح های اختلاط یافته:
۱۸۰	۹-۱-۵: اختلاط در آزمایشات فاکتوریل 2^2 :
۱۸۱	۹-۱-۶: تجزیه آماری آزمایش فاکتوریل 2^2 با اختلاط کامل..
۱۸۴	۹-۱-۷: اختلاط در آزمایشات فاکتوریل 2^3

۱۸۸	۸-۱-۹: تجزیه آماری آزمایش فاکتوریل 2^2 با اختلاط ناقص
۱۹۰	تمرینات
۱۹۱	بخش دهم: طرح کورت های خرد شده یا اسپلیت پلات
۱۹۱	۱۰-۱: کلیات
۱۹۵	۱۰-۱-۱: طرز پیاده کردن طرح
۱۹۶	۱۰-۱-۲: مزایا و معایب طرح
۱۹۶	۱۰-۱-۳: مدل آماری طرح
۱۹۷	۱۰-۲: تجزیه آماری طرح
۲۰۳	۱۰-۳-۱: مقایسه S_p^2 و S_p^2 در طرح اسپلیت پلات
۲۰۴	۱۰-۴: مقایسه میانگین های سطوح
۲۰۸	تمرینات طرح کورت های خرد شده
۲۱۰	بخش یازدهم: طرح ترتیبی یا آشیانه ای
۲۱۰	۱۱-۱: کلیات
۲۱۰	۱۱-۱-۱: طرح نستد یا آشیانه ای با دو فاکتور
۲۱۰	۱۱-۱-۲: مدل آماری طرح
۲۱۳	۱۱-۲: طرح گردان
۲۱۳	۱۱-۲-۱: طرح گردان ساده
۲۱۶	بخش دوازدهم: وایازی و همبستگی (کورلاسیون) ساده
۲۱۶	۱۲-۱: کلیات
۲۱۷	۱۲-۲: تجزیه و تحلیل رگرسیونی ساده
۲۲۱	۱۲-۳: خطای معیار تخمین
۲۲۲	۱۲-۴: ضریب تعیین
۲۲۳	۱۲-۵: آزمون معنی دار بودن ضریب رگرسیون
۲۲۴	۱۲-۵-۱: جدول تجزیه واریانس برای یک آنالیز رگرسیونی
۲۲۶	۱۲-۵-۲: استفاده از آزمون t و بکارگیری خطای معیار.....
۲۲۷	۱۲-۶: حدود اعتماد برای ضریب رگرسیون
۲۲۸	۱۲-۷: رگرسیون چند متغیری

۲۳۴	۸-۱۲: آزمون معنی دار بودن ضرایب رگرسیونی دو متغیری
۲۳۷	تمرینات
۲۳۸	بخش سیزدهم: امید ریاضی میانگین مربعات
۲۳۸	۱-۱۳: کلیات
۲۳۸	۱-۱-۱۳: مدل ثابت، مدل تصادفی و مدل مختلط
۲۳۹	۲-۱-۱۳: روش تعیین امید ریاضی میانگین مربعات
۲۴۷	بخش چهاردهم: تجزیه کوواریانس
۲۴۷	۱-۱۴: کلیات
۲۴۸	۱-۱-۱۴: مفروضات تجزیه کوواریانس
۲۴۸	۲-۱-۱۴: کاربردهای تجزیه کوواریانس
۲۴۸	۲-۱۴: تجزیه کوواریانس در طرح کاملاً تصادفی
۲۵۴	۳-۱۴: تجزیه کوواریانس در طرح بلوک های کامل تصادفی
۲۵۷	۴-۱۴: تجزیه کوواریانس در آزمایش های فاکتوریل
۲۶۲	۵-۱۴: تخمین داده های گم شده با استفاده از تجزیه کوواریانس
۲۶۶	تمرینات
۲۶۷	بخش پانزدهم: استفاده از نرم افزار SAS برای
۲۶۷	۱-۱۵: کلیات
۲۶۷	۱-۱-۱۵: SAS در طرح کاملاً تصادفی
۲۶۹	۲-۱-۱۵: SAS در طرح بلوک های کامل تصادفی
۲۷۱	۱-۲-۱-۱۵: SAS در طرح بلوک های کامل تصادفی با
۲۷۳	۳-۱-۱۵: SAS در طرح مربع لاتین
۲۷۵	۴-۱-۱۵: SAS در آزمایشات فاکتوریل
۲۷۷	۵-۱-۱۵: SAS در تجزیه و تحلیل رگرسیونی
۲۷۸	۶-۱-۱۵: SAS در تجزیه و تحلیل کوواریانس
۲۸۲	واژه نامه
۲۸۶	جداول
۳۱۴	منابع

پیش گفتار

دروذ و سلام بر پیامبر اسلام (ص) هدایتگر متصل به وحی که چگونگی رسیدن به جایگاه رفیع انسانیت را به بشریت آموخت و همه هدایتگرانی که در ادامه این راه مقدس کوشیده اند و خداوند منان را شاکریم که بر ما منت نهاد که توفیق نگارش کتاب طرح آزمایش های کشاورزی و ارائه آن به دانشجویان و پژوهشگران را به ما عطا نمود.

کتاب های مختلفی در زمینه طرح های آماری توسط اساتید بزرگوار در سالهای اخیر تألیف، تدوین و ترجمه شده است که هر کدام راهنمای خوبی برای دانشجویان در درس طرح های آزمایشی در کشاورزی بوده است. کتاب حاضر حاصل سالها تدریس نگارندگان در زمینه تدریس دروس آمار و احتمالات، طرح آزمایشات کشاورزی و دامپروری، ژنتیک و اصلاح که همه این دروس با همدیگر مرتبط هستند می باشد و سعی شده است با استفاده از منابع جدید علاوه بر پوشش سرفصل های درس طرح آزمایشهای کشاورزی مصوب شورای عالی انقلاب فرهنگی، نیاز دانشجویان به نکات و سئوالات کارشناسی ارشد، همچنین تجزیه و تحلیل طرح های آماری با نرم افزار SAS که هم اکنون نیاز مبرم محققین و دانشجویان در این عرصه است در آن گنجانده شده است.

در این کتاب فصل اول مطالبی در خصوص درس آمار ارائه شده است زیرا این درس علاوه بر اینکه پیش نیاز طرح آزمایشات بوده بدون فهم و دانستن آن نمی توان مطالب طرح آزمایشات را برای دانشجویان تفهیم و ارائه نمود. لذا مطالبی که از درس آمار و احتمالات ضروری بوده با زبان ساده و شیوا بیان شده است. از فصل دو به بعد مباحث طرح آزمایشهای کشاورزی در خصوص طرح های پایه، آزمایش های فاکتوریل، اسپلیت پلانت، آزمایش های نستد یا آشیانه ای، طرح های گردان، تجزیه رگرسیون، تجزیه کوواریانس و راهنمای استفاده از نرم افزار SAS ارائه گردیده است و تمام تلاش تدوین کنندگان این کتاب بیان مطالب به زبان ساده و شیوا و همچنین توجه به نیاز و علاقه دانشجویان بوده است.

امید است این کتاب بتواند نیازهای گفته شده را بر آورده ساخته و مورد توجه دانشجویان، دانش پژوهان، کارشناسان و جامعه محترم علمی کشور قرار گیرد. گردآوری این مطالب در کتاب کار آسانی نبوده از این دو خالی از اشکال نیست. امیدواریم که خوانندگان گرامی با ارائه نظر و پیشنهادات ما را در جهت رفع نواقص و بر طرف نمودن اشکالات در چاپ های بعدی راهنمایی نمایند.

بر خود فرض می دانیم از خانواده های عزیزمان و بویژه خانم دکتر مریم سیف منش که این مسیر پر فراز و نشیب را بر ما هموار نمودند، تشکر و قدردانی نماییم.

در پایان از همکاران بزرگوار، دانشجویان عزیز و تمام کسانی که ما را در تدوین هر چه بهتر این مجموعه راهنمایی و یاری نموده اند کمال تشکر به عمل می آید. از مرکز انتشارات نشر آراسته که موجب زمینه انتشار این کتاب را فراهم ساختند سپاسگزاریم.

مؤلفین