

مکانیزاسیون، انرژی و کشاورزی ماه واره ای

جلد دوم

مکانیزاسیون کشاورزی ۱

تالیف:

پروفسور منصور بهروزی لاری

خود بازنشست دانشگاه تهران

عضو هیات علمی دانشگاه جامع آزاد اسلامی شوشتر



سرشناسه	بهریزی لار، منصور،
عنوان و نام پدیدآور	میکانیزاسیون انرژی و کشاورزی ماهواره‌ای / منصور بهروزی لار.
مشخصات نشر	تهران: انتشارات تحقیقات آموزش کشاورزی، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	۲۷۶: مصور، جدول؛ ۲۲ × ۲۹ س.م.
شابک	دوره ۹-۳۶-۸۶۳۵-۶۰۰-۹۷۸: جلد دوم. ۳-۳۸-۸۶۳۵-۶۰۰-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	فیبا
مندرجات	ج. ۱. تاریخچه مکانیزاسیون کشاورزی در جهان و ایران. - ج. ۲. مکانیزاسیون کشاورزی ۱. - ج. ۳. مکانیزاسیون کشاورزی ۲. - ج. ۴. مدیریت مصرف انرژی در مکانیزاسیون کشاورزی.
موضوع	کشاورزی -- ماشین‌آلات -- کشاورزی صنعتی
موضوع	کشاورزی صنعتی -- ایران
رده بندی کنگره	۱۳۹۵ ۶۶م/۶۷۵S
رده بندی دیویی	۶۳۱/۳
س.اره : ایشناسی ملی	۴۴۸۲۶۲۴

مکانیزاسیون، انرژی و کشاورزی ماهواره ای

(جلد دوم)

مکانیزاسیون کشاورزی ۱

ترجمه :	پروفسور منصور بهروزی لار
ناشر:	تحقیقات آموزش کشاورزی
شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۸۶۳۵-۳۸-۳
شابک دوره:	۹۷۸-۶۰۰-۸۶۳۵-۳۸-۳
نوبت و سال چاپ:	اول/ ۱۳۹۵
تیراژ:	۲۰۰ نسخه
ناظر فنی چاپ:	رضا غلامی
چاپ:	تحقیقات آموزش کشاورزی
قیمت:	۲۵۰۰ تومان

آدرس: تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر جنوبی، نیش خیابان وحید نظری، ساختمان نادر، طبقه اول واحد ۱

فروشگاه و نمایشگاه دائمی، انتشارات تحقیقات آموزش کشاورزی (تاک)

تلفن: ۶۶۹۶۳۱۲۷-۶۶۴۸۱۳۳۰ - تلفکس: ۶۶۴۸۵۷۶۱ - همراه: ۰۹۱۲۶۹۹۵۸۳۲

Email: takbookiran@yahoo.com

حق چاپ برای انتشارات تحقیقات آموزش کشاورزی محفوظ است.

پیش گفتار

ماشین های کشاورزی به ویژه پس از انقلاب بیش از پیش وارد کشاورزی ایران شده است ولی کشاورزی کشور به معنی واقعی کلمه مکانیزه نشده است. معنی واقعی کلمه مکانیزاسیون، کاربرد تراکتور و ماشین های کشاورزی به شرط سود آوری است. با گرانی روز افزون دست مزد کارگر کشاورزی و کمپایی آن، مکانیزاسیون به طور مسلم باید به صرفه باشد. درجه مکانیزاسیون ۱۰۰٪، شخم، یکی از دلایل توجیهی آن است؛ ولی سواى این عمل، درجه مکانیزاسیون سایر عملیات به طور عمده در سطحی پایین قرار دارد در حالی که کشاورزان خواهان آن هستند. علت ناکامی در مکانیزاسیون کشاورزی را می توان در چندعامل زیر دانست (۱) نا آشنایی با مبانی مکانیزاسیون همراه با معرفی نادرست این تخصص در سطح کشور (۲) آموزش نا کافی و اجرای نادرست عملیات ماشینی (۳) مدیریت غیر اصولی نظام ماشینی در سطوح بزرگ و متوسط کشت و کار و (۴) این تصور غیر اصولی که کشاورزی یعنی زراعت. در نتیجه این عوامل، و به سبب ضایعات فراوان ناشی از عملیات نادرست، مصرف انرژی در کشور برای تولید محصول افزایش یافته که به غیر قابل رقابت بودن محصولات تولیدی کشور نسبت به قیمت های بین المللی انجامیده است. برای کاهش انرژی مصرفی باید روش های مکانیزاسیون را اصلاح نمود. باید به کاره ای برای کاهش ضایعات اختیار یا ابداع کرد. باید نهاده ها را کاهش و ستانده را افزایش. بنابراین باید اجزاء مصرف کننده انرژی را شناخته و تحلیل نمود تا بتوان راه های کاهش آن و تنگناها را شناخت. بدین سبب، بحث انرژی در پی مطالب مکانیزاسیون در این کتاب گنجانده شده است.

کاهش نهاده ها در صورتی قابل دسترسی است که از شرایط موجود آگاهی کافی در دست باشد. شرایط موجود یعنی این که بدانیم که حاصل خیزی قطعه به قطعه مزارع در دست کم مزارع بزرگ (چگونه است. با این شناخت، مقدار کود و نوع کودی که باید به خاک داد مشخص می شود. در حال حاضر کشاورزان یا بیشتر از مقدار یا کمتر از آن، به خاک می دهند. در هر دو حالت اتلاف انرژی را به همراه دارد. باید ماشین ها برای زمان های بحرانی سم پاشی آماده باشند که یکی دو روز بیشتر نیست. نداشتن این آمادگی به کاهش عملیات معمول انجامیده و این کاهش یعنی مصرف بیهوده انرژی. تلفات در حین تولید محصول و پس از تولید، یکی از موضوعات مهم است. چگونگی کاهش این تلفات از موارد مکانیزاسیون است که نتیجه آن در قالب مصرف انرژی سنجیده می شود.

کاهش نهاده ها از طرفی باید همراه با پایداری عمل کرد محصول یا افزایش آن باشد. پس عمل کرد محصول را نیز باید به دقت اندازه گرفت. اهمیت سنجش عمل کرد در این نیست که بدانیم عملکرد چه میزان بوده بلکه عملکرد آیینیه تمام نمای وضعیت حاصل خیزی خاک و تاثیر نهاده ها می باشد. اگر نهاده ها درست به مصرف نرسیده باشند به طور مسلم از عمل کرد کاسته می شود و بالعکس عمل کرد بیشتر به معنی موثر بودن نهاده ها می باشد. کاهش نهاده ها و سنجش دقیق عمل کردها جزئی از اهداف کشاورزی ماه واره ای است. به این سبب کشاورزی ماه واره ای پایان بخش کتاب قرار داده شده است.

کشاورزی ماه واره ای یک روش نوین با ابزار جدید گیرنده های ماه واره ای، نقشه کشی جغرافیایی زمین، دستگاه سنجش عمل کرد محصول، دستگاه سنجش افت محصول و ماشین های خودکار اجرای عملیات می باشد. این روش گرچه در کشورهای پیش رفته نیز جدید می باشد ولی اهمیت آن برای کشورهای در حال توسعه بیشتر است. چرا؟ زیرا در کشورهای پیش رفته، کشاورز به خوبی از وضعیت موجود زمین خود که در بالا گفته شد آگاهی دارد، از نهاده ها به نحو موثری بهره می گیرد. تلفات را به کمترین مقدار ممکن کاهش داده است یا از ماشین های نوینی بهره می گیرد

که این چنین عمل می نماید. قیمت تولیدات و عمل کرد محصول آن ها هم اکنون در سطح بین المللی قابل رقابت بوده ولی برای بازدهی حتی بیشتر، سعی در کاربرد این روش نوین دارند.

در مقابل، کشاورز جهان سومی نقشه زمین خود را ندارد تا عملیات را به گونه ای انجام دهد که بیشترین بازده انگویی را داشته باشد. نقشه حاصل خیزی خاک را ندارد تا بداند که در کدام قطعه بیشتر و در کجا کم تر کود بپاشد. سم را در تمام مزرعه به طور یک نواخت می پاشد در حالی که در بعضی از این محل ها نیاز کمتری دارد. عملکرد محصول را از وزن تریلری می سنجد که گندم یا چغندر قند او را به سیلو یا کارخانه تحویل می دهد در حالی که چه بسا مقدار زیادی از محصول در زمین مانده و تلف می شود. بذر را در تمام مزرعه به یک اندازه می پاشد در حالی که میزان آن بر حسب حاصل خیزی خاک و افق رطوبت آن در قطعه های مختلف مزرعه ممکن است لازم به تغییر باشد. آیا روش کشاورزی ماه واره ای برای چنین ممالک و کشاورزانی، ضروری تر از کشورهای پیشرفته نیست ؟ به عنوان مثال، اگر ما تراش کار ماهر نداشته باشیم ولی بخواهیم قطعه های حساس با رواداری های جزئی و نقشه های پیچیده بسازیم، چه کار باید بکنیم. به ناچار از ماشین های CNC بهره می گیریم که در خود کشورهای سازنده نیز یک ماشین نوین به حساب می آید و این همان کار است که انجام دادیم. توجه کنید که ماشینی را در اختیار فردی قرار دادیم که حتی تخصص انجام دستی کار را ندارد چرا که ماشین خود بهترین متخصص است. موفق هم شدیم. چون بجای ده ها سال تجربه برای تربیت یک تکنیسین ماهر، با فقط ۶ ماه آموزش نحوه کار و برنامه نویسی ماشین به یک نیمه متخصص به مقصود رسیدیم.

مکانیزاسیون، انرژی و کشاورزی ماه واره ای سه مقوله ی به هم مرتبط هستند. اینک که کشاورزی مکانیزه شده باید به فکر کاهش مصرف انرژی و یا افزایش بازده آن باشیم و این کار شدنی نیست مگر با کشاورزی ماه واره ای.

سعی وافر به عمل آمده است تا کتاب جامع و کاربردی برای اقشار مختلف خوانندگان از دانشجو تا مشاور علمی و فنی تدوین شود. هم چنین کوشش زیادی شده است که خالی اشکال باشد. با این وجود مولف خواستار نظرهای اصلاحی و پیشنهاد های سازنده خوانندگان محترم می باشند. بر ارتباط با تلفن تماس و نشانی پست الکترونیکی در زیر داده شده است تا با کمال میل جواب گوی خواسته ها و نیازهای علا مندان باشیم.

Email: shahla_i48@yahoo.com

(۰۹۱۲)۳۴۰۴۳۱۵

دکتر م. بهروزی لار

فهرست مطالب

صفحه

موضوع

۱	مقدمه ای بر مکانیزاسیون کشاورزی
۳	تعریف مکانیزاسیون
۷	فصل ۱ تعریف ها در مکانیزاسیون کشاورزی
۷	روش های مختلف شخم
۷	۱-۱ شخم معمول (Conventional Tillage)
۷	۲-۱ شخم حفاظتی (Conservation Tillage)
۷	۱-۲-۱ شخم پوششی (Mulch-Till)
۷	۲-۲-۱ کم خاک وریزی (Minimum Tillage)
۷	۳-۲-۱ شخم جبهه ای (Ridge-Till)
۸	۴-۲-۱ شخم نواری (Strip-Till)
۸	۵-۲-۱ بی خاک وری (No-Till)
۸	۳-۱ ظرفیت مزرعه ای (Field Capacity)
۹	بازده مزرعه ای چیست ؟
۹	۴-۱ ظرفیت ماده ای (Material Capacity)
۱۱	۵-۱ الگوهای مزرعه ای (Field Patterns)
۱۲	۶-۱ خرابی (Breakdown)
۱۳	۷-۱ عمل کرد کیفی (Yield quality)
۱۳	۸-۱ روزهای کاری (Working days)
۱۴	۹-۱ به موقع بودن یا به موقع نبودن (Timeliness)
۱۴	۱۰-۱ تعریف های مکانیکی
۱۴	۱-۱۰-۱ نیرو
۱۴	۲-۱۰-۱ کار
۱۴	۳-۱۰-۱ گشتاور
۱۵	۴-۱۰-۱ توان مکانیکی
۱۶	اسب بخار چیست ؟
۱۷	۵-۱۰-۱ انرژی
۱۸	۶-۱۰-۱ فشار
۱۸	۷-۱۰-۱ تنش
۱۹	۸-۱۰-۱ توان هیدرولیکی
۱۹	۹-۱۰-۱ توان برقی
۱۹	۱۰-۱۰-۱ انرژی برقی
۲۰	۱۱-۱۰-۱ توان های موتور احتراق داخلی
۲۰	۱- توان کل یا ناخالص

صفحه

موضوع

۲۰	۲- توان اصطکاکی
۲۰	۳- توان میل لنگی یا توان خالص
۲۰	۱- ۱۰- ۱۲ توان های تراکتور
۲۰	۱- توان مالبندی
۲۱	۲- توان محور توان دهی
۲۱	۳- توان روی محور چرخ های محرک
۲۴	۱- ۱۰- ۱۳ نسبت باردهی
۲۴	۱- ۱۰- ۱۴ بازده سوختی
۲۵	اهمیت بازده سوختی
۲۵	۱- ۱۰- ۱۵ نرخ چرخ ها (بوکسوات)
۲۶	اندازه گیر بغزش چرخ
۲۶	شعاع لهیدگی
۲۷	۱- ۱۰- ۱۶ عمل کرد توتو
۲۹	۱- ۱۰- ۱۷ نیروی کششی احد
۳۲	۱- ۱۰- ۱۸ عمل کرد محصول
۳۲	۱- ۱۰- ۱۹ درجه مکانیزاسیون
۳۲	۱- ۱۰- ۲۰ سطح مکانیزاسیون
۳۳	۱- ۱۱ برش ها و مساله ها
۳۴	مراجع فارسی
۳۴	مراجع انگلیسی
۳۵	فصل ۲ محاسبات اقتصادی
۳۵	۲- ۱ هزینه های ثابت
۳۵	۲- ۱- ۱ استهلاك
۳۶	(۱) افت بازده ماشین
۳۶	(۲) افزایش هزینه عملیاتی
۳۶	(۳) ماشین جدید
۳۶	(۴) حجم فعالیت
۳۶	عمر ماشین
۳۶	(۱) عمر فیزیکی
۳۶	(۲) عمر حسابداری
۳۷	(۳) عمر اقتصادی
۳۷	روش های استهلاك
۳۷	استهلاك خط مستقیم
۳۹	استهلاك به روش اقتصاد مهندسی

صفحه

موضوع

۴۰	تورم
۴۰	استهلاک سریع
۴۱	کرایه و اجاره
۴۲	۲-۱- سود سرمایه
۴۳	بهره ساده و مرکب
۴۴	۱- بهره ساده
۴۴	۲- بهره مرکب
۴۵	۲-۱-۳ سالیان
۴۵	۲-۱-۴ بیمه
۴۵	۲-۲ هزینه های متغیر
۴۷	۲-۲-۱ هزینه تعمیرات
۴۸	۲-۲-۲ هزینه سوخت
۴۸	۲-۲-۳ هزینه راننده
۴۸	۲-۲-۴ هزینه روغن و گریس
۴۹	۲-۲-۵ سهم کاربرد تراکتور ، ۶-۶-۶
۴۹	۲-۳ تخمین هزینه کل سالانه ماشین
۵۱	۱- هزینه های ثابت گاو آهن
۵۱	الف (هزینه سرمایه گذاری
۵۱	ب (هزینه سالیان
۵۲	پ (هزینه ثابت کل گاو آهن
۵۲	۲- هزینه های ثابت تراکتور
۵۲	الف (هزینه سرمایه گذار
۵۲	ب (هزینه سالیان
۵۲	پ (هزینه ثابت کل تراکتور
۵۲	۳- هزینه های متغیر گاو آهن
۵۲	الف (ظرفیت مزرعه ای
۵۳	ب (انرژی لازم برای کشیدن گاو آهن
۵۳	پ (هزینه ساعتی مصرف سوخت
۵۳	۴- هزینه های متغیر تراکتور
۵۳	الف (تعمیر و نگهداری ، R&M
۵۳	ب (سوخت ، F
۵۴	پ (روغن و گریس ، O
۵۴	ت (دست مزد راننده ، L
۵۴	ث (سهم کاربرد تراکتور ، T
۵۴	۵- هزینه کل تراکتور

صفحه	موضوع
۵۴	۶- هزینه های کل گاو آهن
۵۴	۷- هزینه کل ساعتی شخم زدن
۵۴	۸- هزینه شخم بر هکتار
۵۵	۲- ۴ کتابچه های یادداشت
۵۶	۲- ۵ زمان جای گزینی ماشین
۵۹	تحلیل آماری هزینه های مجتمع برای جای گزینی
۶۰	مساله
۶۴	تحلیل نظری هزینه های مجتمع برای جای گزینی ماشین
۶۵	تعیین ضریب انداخ
۶۸	۲- ۶ پرسش ها و سال ها
۶۸	مرجع فارسی
۶۹	فصل ۳ کاربرد تراکتور
۶۹	مقدمه
۶۹	۳- ۱ تفاوت تراکتور و اتومبیل
۷۲	۳- ۲ انواع تراکتور ها و تجهیزات آن ها
۷۲	۳- ۳ توان تراکتور
۷۳	۳- ۳- ۱ تاریخ چه اسب بخار
۷۴	۳- ۳- ۲ توان مالبندی
۷۵	۳- ۳- ۳ توان دورانی
۷۷	۱- حالت موتور گرد
۷۷	۲- حالت چرخ گرد
۷۸	اتصال محور توان دهی
۷۸	۳- ۳- ۴ توان هیدرولیکی
۸۰	(۱) پمپ روغن موتور
۸۱	(۲) مدار سوخت رسانی موتور
۸۲	(۳) انتقال توان کششی
۸۳	(۴) هیدرولیک فرمان
۸۴	(۵) هیدرولیک اتصال سه نقطه
۸۴	(آ) کنترل با کشش
۸۷	(ب) کنترل با موقعیت
۸۷	(پ) کنترل حساسیت
۸۸	(۶) خروجی های هیدرولیکی
۹۰	۳- ۴ توان لازم برای حرکت تراکتور
۹۰	۳- ۴- ۱ تعیین ضریب مقاومت غلشی

صفحه

موضوع

۹۶	۲-۴-۳ تعیین مقدار لغزش چرخ (%S)
۹۶	۳-۴-۳ بازده کششی (Tractive efficiency)
۹۷	۴-۴-۳ سنگین کردن تراکتور
۹۷	۵-۳ چرخ های دو تایی و چهار چرخ محرک (دو دیفرانسیل)
۹۸	۶-۳ مصرف روغن موتور
۹۸	۷-۳ دور مشخصه
۹۸	۸-۳ قفل دیفرانسیل
۹۹	۹-۳ ترمزهای مستقل
۹۹	۱۰-۳ حرکت تراکتور روی شیب
۱۰۱	۱۱-۳ انتقال توان کششی در تراکتور
۱۰۱	(۱) انتقال مکانیکی
۱۰۶	(۲) انتقال هیدرولیکی
۱۰۶	(۳) دنده کمک
۱۰۶	(۴) انتقال توسط دیفرانسیل
۱۰۶	(۵) کاهنده پایانی
۱۰۸	۱۲-۳ انتقال وزن از جلو به عقب تراکتور
۱۰۹	۱۳-۳ تغییرات توان موتور
۱۰۹	۱۴-۳ انتقال توان در ماشین های خودگردان
۱۱۰	۱۴-۳ تنظیم فاصله چرخ های تراکتور
۱۱۴	۱۵-۳ پرش ها و مساله ها
۱۱۵	منابع فارسی و انگلیسی

فصل ۴ کاربرد ماشین های خاک ورزی

۱۱۷	مقدمه
۱۱۷	خاک ورزی حفاظتی
۱۱۸	۱- بی خاک ورزی
۱۱۸	۲- پشته کاری
۱۱۸	۳- شخم پوششی
۱۱۸	۴- جوی کاری
۱۱۹	۱-۴ گاو آهن های برگردان دار
۱۱۹	۱-۴-۱ علایم شخم خوب
۱۲۱	۲-۴-۱ روش شخم زدن با گاو آهن برگردان دار
۱۲۳	۳-۴-۱ بازده الگو های عملیاتی
۱۲۴	۴-۴-۱ تنظیم فاصله چرخ های تراکتور
۱۲۴	۴-۴-۱-۵ تنظیم عرض کار خیش اول

صفحه

موضوع

۱۲۵	انتقال وزن گاو آهن و کنترل با کشش ۴-۱-۶
۱۲۵	تنظیم عمق شخم گاو آهن برگردان دار ۴-۱-۷
۱۲۵	کنترل با کشش ۴-۱-۸
۱۲۶	سوار کردن گاو آهن بر تراکتور ۴-۱-۹
۱۳۰	گاو آهن های بشقابی ۴-۲
۱۳۲	گاو آهن های قلمی (چیزل) ۴-۳
۱۳۵	گاو آهن های زیر شکن (ساب سویلر) ۴-۴
۱۳۶	خاک شکن یا تیلر (رتیوانر) ۴-۵
۱۳۶	بقایسه خاک شکن با خاک ورز معمول ۴-۵-۱
۱۳۶	واکنش منفی ۴-۵-۲
۱۳۸	هوان مورد نیاز ۴-۵-۳
۱۳۸	کاربرد های مختلف کاربرد زیر شکن ۴-۵-۴
۱۳۸	خرد کردن ساقه و سبزینه با خاک ۴-۵-۵
۱۴۰	شخم - کشش ۴-۵-۶
۱۴۰	وجین کردن ۴-۵-۷
۱۴۰	حفظ رطوبت ۴-۵-۸
۱۴۰	شدت خرد کردن خاک ۴-۵-۹
۱۴۱	پشته سازها ، بستر سازها ۴-۶
۱۴۵	پرسش ها و مساله ها ۴-۷
۱۴۶	مرجع فارسی
۱۴۶	مراجع انگلیسی

فصل ۵ کاربرد ماشین های خاک ورزی ثانویه

مقدمه

۵-۱ هرس ها

۱۴۷	۵-۱-۱ هرس بشقابی
۱۴۸	نیروی کششی هرس بشقابی
۱۴۸	طرز کار
۱۵۰	شکل ، اندازه و وزن بشقاب ها
۱۵۰	انتخاب بشقاب
۱۵۱	ساختار یک گروه بشقاب
۱۵۲	کاربرد انواع هرس های بشقابی
۱۵۳	زاویه گروه بشقاب ها
۱۵۳	شکستگی بشقاب
۱۵۴	۵-۱-۲ هرس دندان میخی
۱۵۴	
۱۵۸	

صفحه	موضوع
۱۵۸	۵-۱-۳ هرس دندانه فتری
۱۶۰	۵-۲ کولتیواتور های مزرعه ای
۱۶۲	۵-۳ ماله
۱۶۲	۵-۴ غلتک
۱۶۴	۵-۵ سله شکن
۱۶۵	۵-۶ سنوال و مساله ها
۱۶۶	منابع فارسی
۱۶۶	منابع انگلیسی
۱۶۷	فصل ۶ کاربرد ماشین های کاشت
۱۶۹	۶-۱ انواع ماشین های کاشت
۱۷۰	۶-۲ بذر افشان ها
۱۷۵	پرسش ها و مساله ها
۱۷۶	۶-۳ خطی کارهای مکانیکی
۱۷۶	۱- مخزن
۱۷۶	۲- موزع
۱۷۷	۳- لوله سقوط
۱۷۷	۴- شیار بازکن ها
۱۷۷	۵- پوشاننده ها
۱۸۲	۶- تنظیم میزان ریزش بذر
۱۸۴	تعیین بوکسوات چرخ
۱۸۴	۷- سامانه انتقال حرکت به موزع
۱۸۴	۸- خط کش
۱۸۴	تنظیم طول خط کش
۱۸۶	۶-۳-۱ ماشین مرکب
۱۸۶	۶-۳-۲ الکترونیک در خطی کارها
۱۸۶	۶-۳-۳ مشکل های خطی کارها در ایران
۱۸۷	پرسش ها و مساله ها
۱۸۷	مراجع فارسی
۱۸۷	مراجع انگلیسی
۱۸۸	۶-۴ خطی کارهای بادی
۱۸۹	ساختمان و طرز کار
۱۸۹	طرز کار
۱۹۲	۶-۵ ردیف کارهای مکانیکی
۱۹۳	۶-۵-۱ انواع ردیف کارهای مکانیکی و طرز کار

صفحه	موضوع
۱۹۳	۱ - ذرت کار
۱۹۴	۲ - موزع انگشتی
۱۹۵	۳ - موزع سوراخ دار
۱۹۵	۴ - موزع حفره دار
۱۹۵	۵ - پنبه کار
۱۹۵	۶-۵-۲ بذر ریز ها و کپه کارها
۱۹۵	۱ - کپه کار دنداندار
۱۹۶	۲ - کپه کار بادامکی
۱۹۶	۳ - بذر ریز بارویی
۱۹۶	۴ - بذر ریز موز انگشتی
۱۹۶	۶-۵-۳ سامانه انتقال حرکت
۱۹۶	۶-۵-۴ میزان بندی ردیف کار
۲۰۳	پرسش ها و مساله ها
۲۰۵	۶-۶ ردیف کارهای بادی
۲۰۵	۶-۶-۱ ردیف کارهای دمشی
۲۰۵	۶-۶-۲ ردیف کارهای مکشی
۲۰۹	۶-۷ الکترونیک در ماشین های کاشت
۲۱۰	۶-۸ مکانیزاسیون کاشت
۲۱۰	۱ - زمان کاشت
۲۱۱	۲ - عمق کاشت
۲۱۱	۳ - رطوبت خاک
۲۱۱	۴ - تراکم بذر
۲۱۳	۵ - بستر سازی
۲۱۳	۶ - حاصلخیزی خاک
۲۱۳	۷ - شخم خوب
۲۱۴	۸ - دفع علف هرز و حشرات
۲۱۴	پرسش ها و مساله ها
۲۱۴	مراجع فارسی
۲۱۴	مراجع انگلیسی
۲۱۵	۶-۹ بذر کارهای علوفه و سبزیجات
۲۱۷	پرسش ها و مساله ها
۲۱۸	۶-۱۰ غده کارها
۲۱۸	ساختمان و طرز کار
۲۲۰	سرعت حرکت و تراکم کشت
۲۲۰	سیب زمین کار سوزنی

صفحه	موضوع
۲۲۰	ساختمان و طرز کار
۲۲۲	۶- ۱۱ نشا کار
۲۲۳	انواع نشا کارها و طرز کار
۲۲۳	۱- نشا کار نیمه خودکار
۲۲۳	۲- نشا کار خودکار
۲۲۷	مشکل مکانیزاسیون برنج در ایران
۲۳۱	۶- ۱۲ قلمه کاری
۲۳۳	پرسش ها و مساله ها
۲۳۳	مراجع انگلیسی
۲۳۵	پیوست : آمار درجه مکانیزاسیون و عملکرد محصولات در ایران