وزارت کشاورزی
سازمان کشاورزی استان مازندران
پنجمین گردهمائی برنج کشور
۲۷ - ۲۵ - دیماه ۷۴

مکانیزاسیون و یکپارچگی اراضی

بهمراه

برآورد اقتصادی کشت مکانیزه و سنتی برنج

تهیه و تنظیم:

بهرام آبادیان

کارشناس طرح توسعه کشاورزی حوزه آبریز هراز

((مکانیزاسیون ویکپارچگی اراضی))

مقاله حاضر سعی نموده است ضمن اشاره‌ای به وضعیت زیربنائی موجود مزارع برنج ومشکلات شرایط حاضر، به اهمیت یکپارچگی اراضی ومراحل آن پرداخته واثرات وارتباط آن بامکانیزاسیون کامل برنج رانیز به وضوح عیان گرداند.

مسائل مربوط به مکانیزاسیون (برنج) بدلیل اینکه بخودی خود در تغییر نظام بهره برداری - سنتی موجود وتبدیل آن به نظام بهره برداری مکانیزه که خود نیاز به اجرای طرحهای مطالعاتی دارد، نقش کلیدی وپر اهمیتی ایفاء مینماید، دراین مقاله مورد بررسیهای کامل فنی واقتصادی - اجتماعی قرار گرفته تا شاید در سرلوحه کار مکانیزاسیون وتوسعه آن مفید فایده باشد.

۱- سیستم موجود اراضی زراعت برنج (درمازندران ومنطقه طرح توسعه کشاورزی حوزه آبریز هراز) :

(۱) شکل ، اندازه وپراکندگی کرتهای مزارع :

- قسمت اعظم سطح کرتهای موجود مزارع ۰/۳ - ۱/۰ هکتار بوده، بطوریکه حدود ۵۰٪ آن اراضی کمتر از ۰/۳ هکتار هست.
- اراضی مناطق پائین دست عموما " دارای کرتهائی با سطح بیشتر هستند.
- بیش از ۷۳٪ کرتهای موجود فاقد شکل منظم هندسی هستند.
- حدود ۵۰٪ کرتهای تحت مالکیت کشاورزان بشدت یا نسبتا " پراکنده ودور از هم واقع گردیده اند.

(۲) وضعیت توپوگرافی :

به لحاظ توپوگرافی ، عمده اراضی باشیب واختلاف ارتفاع زیاد از هم در منطقه بالادست ، اراضی باشیب ملایمتر درمنطقه میاندست واراضی مسطح باشیب واختلاف ارتفاع کم از همدیگر درمنطقه پائین دست توزیع گردیده اند.

۲- وضعیت موجود سیستم آبیاری وزهکشی :

سیستم آبیاری وزهکشی موجود بطور عمده بشرح زیر هستند :

- عملیات انحراف و تقسیم آب ، یا با کیسه‌های خاکی و الوارهای چوبی ویا بوسیله ابنیه‌های بتنی بمنظو

بالاآوردن سطح آب کانالهای درجه ۲ یا ۳، ضرر میگیرند.

- آب آبیاری که نقطه بالادست یک بلوک آبیاری پایانه‌ای را تغذیه مینماید متوسط یک نهر دومنظوره (تواءم) آبیاری - زهکشی انجام میپذیرد.

- سیستمهای آبیاری وزهکشی دربلوک پایانه‌ای ودرسرمزارع به روش کرت به‌کرت میباشد.

- زه‌آبها نهایتا" به نهری می‌ریزند که آن نیز یک کانال آبیاری وزهکش میباشد.

- سیستم آبیاری موجود از نقطه نظر امکان استفاده مجدد از آب برگشتی نقش موءثری دارد.

سیستم آبیاری موجودکه درفوق به قسمتی ازمشخصات آن پرداخته شد دارای مشکلاتی بشرح زیر هستند:

- دراین سیستم هدرناشی ازطغیان آب دراراضی پائین دست ، به‌ویژه درسالهای مرطوب ومیزان نبودن زراعت کشت دوم جدی است.

- درشرایط خشکی و کم‌آبی ، اصولا" توزیع مناسب ومنصفانه آب دراراضی ممکن نخواهدبود.

- دراثر آبیاری به‌روش کرت به‌کرت ، کودوسموم داخل کرتها شسته شده وتلفات جدی خواهند داشت.

درنتیجه عدم‌تناسب کافی این نهاده‌ها برا راضی یکی ازدلائل افزایش مصرف کودوسم را میتوان ناشی ازاین مسئله دانست.

- کنترل عمق آب دریک کرت مشخص مقدور نخواهدبود. (ایجادمشکلاتی دررعایت مسائل بهرزراعی مثل زهکشی نیمه‌فصل، مبارزه غیرشیمیائی بارشدعلف‌هرزوغیره).

- دراراضی که به‌روش کرت به‌کرت آبیاری میگردند میرداشت واریته‌های برنج زودرس مشکلات زیادی بدنبال دارد.

۳- شبکه‌جاده‌های بین‌مزارع :

به‌غیرازجاده‌هائی که‌روستاهارابهم‌ارتباط داده و عمدتا" شن‌ریزی‌شده‌اند،مزارع برنج به‌لحاظ جاده‌های بین‌مزارع ودسترسی به‌کرتها بشدت فقیرند بطوریکه حتی درشرایط سیستم نیمه‌مکانیزه موجود

بکارگیری ماشینهای محدودباقدرت کم‌بامشکلات زیادی روبروست . بهمین دلیل‌طی بررسیهای بعمل‌آمده بیش از ۸۰٪کشاورزان حداقل خواهان ایجادجاده‌های بین‌مزارع درازاضی‌خودهستند .

* نظر بموارد گفته‌شده‌وبمنظوراهداف‌ارزنده ذیل،یکپارچگی‌اراضی بعنوان یك امرزیربنائی ومهم‌که‌بایددریك‌طرح‌توسعه‌بلندمدت‌دراراضی روستائی بمرحله‌اجراء‌درآید :

- یکپارچگی اراضی موجب افزایش مزیتها و منافع‌کشاورزی (ازنظرافزایش‌بهره‌وری‌اززمین واستفاده بهینه نیروی‌کار)ازطریق‌اجرای‌کامل آن دراراضی‌کشاورزی‌میگردد، که‌درآنصورت بایدنیازهای جدیدکشاورزی و ایجادسیستم‌زراعی مناسب‌راپیش‌بینی‌وبه‌اجراء‌درآورد .

- اجرای کامل‌یکپارچگی‌اراضی ، موجب تداوم مساعدتولیدات‌کشاورزی وزندگی بهتربرای کشاورزان میگردد . برای‌نیل به‌افزایش درآمد وثبات‌اقتصادی،افزایش‌بهره‌وری اززمین و استفاده‌بهینه‌از - نیروی‌کارضرورت می‌یابند، برای‌این‌منظوراصلاحات بهسازی‌وتنظیم‌اراضی توسط یکپارچگی اراضی بطریق اصلاحات زیرضروری‌است :

- اصلاح شبکه آبیاری مزرعه ، بمنظور ایجادکنترل وآبیاری بموقع زراعت برنج
- اصلاح سیستم ابیاری بمنظور افزایش محصول ازطریق آبیاری به‌روش متناوب و ایجادواصلاح‌شکنه زهکشی جهت‌افزایش شدت‌بهره‌وری اززمین (باصرفی کشت‌محصولات‌ثانوی) که‌بدین‌ترتیب اراضی قادربه‌تخلیه‌آب بارندگی فصول پائیز وزمستان درمدت‌زمان‌مناسب ،هستند .

- اجرای‌عملیات جابجائی اراضی جهت‌به‌حداقل‌رساندن‌پراکندگی قطعات وکرتها ومتمرکزنمودن‌انها، که‌بدین‌ترتیب راندمان‌عملیات زراعی‌بشدت‌افزایش می‌یابند .

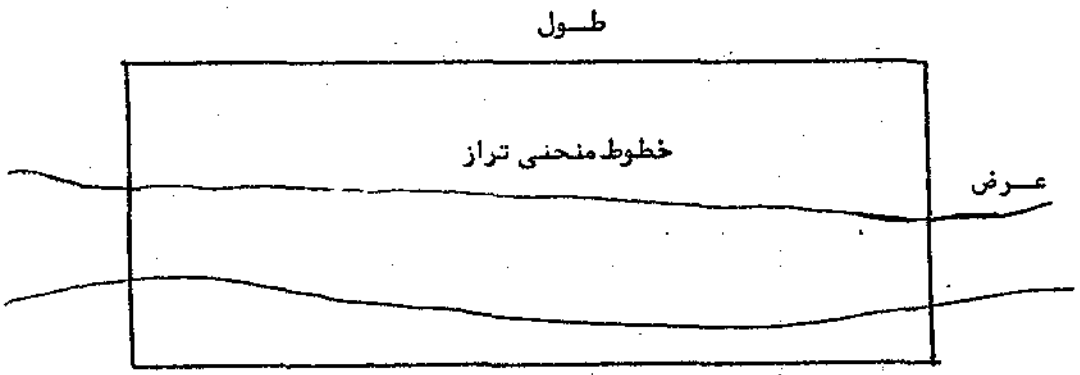
* یکپارچگی اراضی بعنوان بستر اصلی و ضروری درکاربرد بهینه ماشینها و توسعه مکانیزاسیون اثرات ونقش مهمی دارندکه به بعضی از آن ذیلا" بطور خلاصه‌می‌توان‌اشاره‌نمود :

- افزایش راندمان عملی وکارماشینهای کشاورزی دراثر اصلاح و افزایش ظرفیت تحمل پذیری خاك در برابر ماشینهای سنگین ترکشاورزی (باایجادشبکه زهکشی) .
- سهولت دربکارگیری وتردد ماشینهای کشاورزی درمزارع دراثر ایجادواصلاح جاده‌های بین مزارع و دسترسی به کرتها .
- افزایش راندمان کارماشنهای کشاورزی، بدلیل منظم شدن شکل کرتهای مزارع (بصورت شکل منظم هندسی) .

۴ - اصول مورد رعایت درطراحی یکپارچگی اراضی :

۱) مواردمهمی که درطراحی یکپارچگی اراضی بایدمورد توجه واجرا، قرارگیرندبشرح زیرهستند :

- ابعاد وشکل کرتهای مزرعه بایدبه گونه‌ای طراحی گردند که تاسیسات مربوط به جاده‌ها وکانالها (ابیاری وزهکشی) ومرزها بحداقل برسند .
- بمنظور اقتصادی ترنمودن عملیات اجرائی وکاهش حجم عملیات خاکبرداری - خاکریزی (جابجائی خاك) حدالامکان بایدضلع بلندتر (طول) کرت بموازات خطوط منحنی تراز وضلع کوتاهتر (عرض) کرت درتقاطع با آن طراحی گردند .



- کانالهای ابیاری وزهکشی باید درکنار وبه موازات عرض کرتهای مزارع قرار گیرند تا مدیریت سیستم مستقل ابیاری وزهکشی مقدور گردد . کانالهای ابیاری - زهکشی انتهائی (جمع کننده) نیز باید در حاشیه وبموازات طول کوچکتر بلوک مزرعه واقع گردند .

- طرح اولیه جاده‌های بین مزارع باید باشبکه موجود جاده‌ها مطابقت داشته وباوضعیت مزارع - هماهنگ باشد . جاده‌های بین مزارع درطول کانالهای ابیاری وزهکشی انتهائی ونهرهای آبیاری طراحی میگردند .

۲) شکل و ابعاد کرتهای مزارع :

شکل ومساحت کرتها به صورزیر قابل پیشنهاد هستند :

- ضلع کوتاهتر (عرض) کرت : ۶۰-۳۰ متر
- ضلع بلندتر (طول) کرت : ۱۰۰ متر
- مساحت کرت : ۰/۶ - ۰/۳ هکتار

شکل وابعاد کرتها براساس مطالعات زیر تعیین وپیشنهاد میگردند :

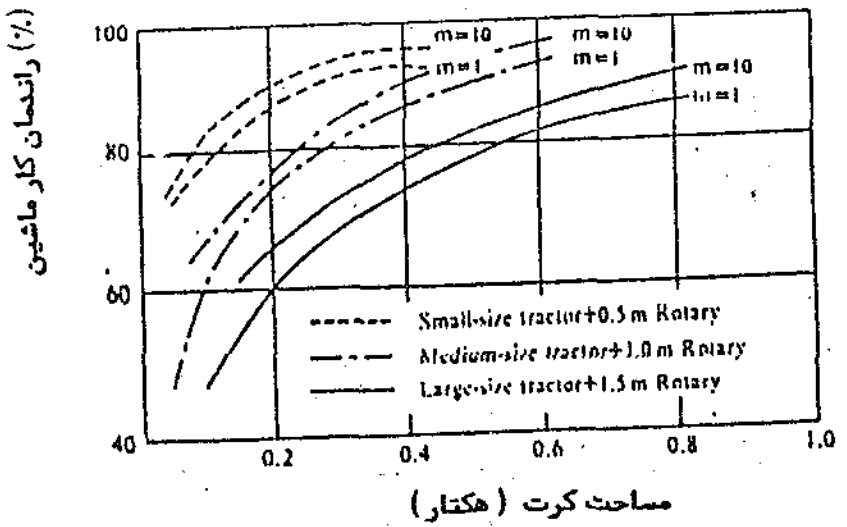
الف : ازنقطه نظر راندمان (بازده) کار ماشینهای کشاورزی

بطورکلی راندمان بیشتر کار ماشینهای کشاورزی ،دراثر وسیعتر شدن کرتها وبزرگتر شدن نسبت طول به عرض کرت بوجود خواهد آمد . دراین رابطه ، حداقل طول مورد نیاز برای ضلع کوتاهتر (عرض) کرت باتوجه به نوع ماشین مورد استفاده به ترتیب زیر است :

- برای تراکتور با قدرت ۴۰ اسب : عرض بیشتر از ۲۰ متر
- برای کمباین ۳ ردیفه برنج : عرض ۳۰ متر وبیشتر

ازطرف دیگر ، حداکثر طول مربوط به ضلع کوتاه کرت به لحاظ عملیات تسطیح با تیلر یا تراکتور وکنترل آفات وبیماریها به طول حدود ۶۰ متر محدود میگردد . ضلع بلند کرتها از نقطه نظر ظرفیت ماشینهای نشاء کار (میزان نشاء داخل جعبه) وتسطیح در شرایط زارع با حدود ۱۰۰ متر قابل توصیه است .

نمودار زیر بطور شماتیک رابطه بین مساحت کرت را با توجه به نسبت بین طول بزرگ کرت بطول کوتاه کرت ((M)) باراندمان کار ماشین درمرحله عملیات شخم باروتاری ، نشان میدهد :



نمودار فوق درعین حال حاکی ازان است که تفاوت راندمان کار حدود ۵٪ ناشی ازنسبت طول به عرض کرت ، زمانیکه m = ۱ و m = ۱۰ میباشد اتفاق می افتد .

بطورکلی ، عملیات شخم باروتاری وباتراکتورهای بزرگ ، درکرتهای بزرگتر از ۰/۳ هکتار افزایش راندمان کار قابل توجهی را نشان نمیدهد ، ولی اگر سطح کرت از ۰/۳ هکتار کمتر باشد راندمان کار بطور قابل ملاحظه ای کاهش می یابد .

این افزایش راندمان کار نه تنها در مرحله عملیات شخم بار و تاری بلکه در سایر عملیات دیگر منجمله در عملیات برداشت با کمباین نیز مشاهده میگردد .

عرض کرت بیشتر از ۳۰ متر از نقطه نظر توانائی بهتر در دور زدن ماشینهائی که حداقل نیاز به ۲ متر برای این منظور دارند ، نیز ضرورت پیدا می کند .

ب :) از نقطه نظر شرایط توپوگرافی (شیب منطقه) :

اختلاف ارتفاع مناسب برای کرتهای مجاور هم بین ۵۰ - ۳۰ سانتیمتر میباشد .
در این رابطه اگر شیب عمومی زمین بیشتر $\frac{1}{100}$ باشد، حداکثر اختلاف ارتفاع تا ۷۰ سانتیمتر مقبول است . این مطلب در تعیین اندازه ضلع کوتاهتر (عرض) استاندارد کرتهای مزرعه دخیل است .

***توجه :**

در شرایط کشور ما بدلیل فقدان قانون یکپارچگی اراضی ، متوسط میزان مالکیت و نیز به لحاظ واقع شدن در نقاط جغرافیائی معین ، در شکل و ابعاد کرتها موثرند ، بطوریکه در مواردی (استثنائی) ناگزیر به عدم رعایت اصول یکپارچگی اراضی نیز میگردیم .

ج :) : از نقطه نظر مسائل مدیریت آب :

حداکثر طول مناسب برای ضلع بلند تر کرت از نظر مدیریت بهینه آب ، کنترل زمان مناسب ابیاری و زهکشی) و قابلیت عملی تسطیح به حدود ۱۰۰ متر محدود میشود .
در این رابطه ، قابل توجه است که بمنظور افزایش قابلیت کارائی ماشینهای کشاورزی ، پائین بودن سطح آب زیرزمینی در عمق تا بیشتر از ۵۰ سانتیمتر مناسب و ضروری است (از نظر میزان بکسوات Slippage و مسائل نظیر) .

ازطرفی بعداز قطع آبیاری مزرعه‌برنج وبمنظورعملیات برداشت بجهت‌کاربهترماشینهای‌برداشت سطح آب زیرزمینی بایدحداقل درعمق‌حدود ۳۰-۲۰ سانتیمتر واقع گرددکه‌این‌عوامل درمحدود نمـــــودن ضلع بلندتر (طول) کرت موءثرند . ایـــن مسائـــل کـه بـه‌بافت ووضعیت خاک‌نیزبستگـــی دارد درتعیین اندازه ضلع بلندتر (طول) کرت موءثر است .

بدیهی است که اگر سیستم زهکشی و بخصوص زهکشی زیرزمینی ایجاد گردد ، تا حدودی می‌توان بر عوامل محدودکننده اندازه طول کرت که بدان اشاره شد فائق آمد .

د): ازنقطه‌نظرشرایط اقتصادی - اجتماعی

دریکپارچگی ودرمرحله‌جابجائی اراضی کرتهاواراضی پراکنده یک‌کشاورزدریک‌یاچندمحل‌جمع‌اوری ومتمرکزمیگردد . ماکزیمم فراوانی حد مالکیت که بعداز تهیه نقشه‌مالکیت قابل محاسبه است بایـــد درتعیین اندازه کرت مورد توجه قرار گیرد .

۵ - ترتیب‌نکاتی که‌دردیتیل‌دیزاین (Detail Design) یکپارچگی‌وجابجائی‌اراضی‌باید - موردتوجه‌واجراء‌قرارگیرد :

۱) تهیه‌نقشه‌های‌توپوگرافی‌وکاداستر‌منطقه (بهت‌محدوده‌مالکیتها پراکندگی کرتهای موجـــود) حدالامکان بامقیاس $\frac{1}{1000}$

۲) تهیه‌طرح ومحاسبات مربوط به‌تسطیح اراضی شامل :

- تعیین محدوده‌ومحاسبه میزان‌تاءسیسات عمومی‌موجود (جاده‌ها،کانالهای‌عمومی‌واختصاصی‌وسایـــر اراضی‌غیرشالیزاری)
- تعیین‌اندازه‌کرتهابراساس‌عوامل موءثر .
- محاسبات‌مربوط به‌تعیین ارتفاع‌طراحی‌کرتهاوحجم‌جابجائی خاک (میزان‌خاکبرداری - خاکریزی)

ارتفاع طراحی (نهائی) کرتها رامیتوان به‌دوطریق :روش‌شبکه‌بندی یاروش متوسط وزنی محاسبه‌نمود .

- محاسبه میزان جابجائی خاك درمرحله خاکبرداری - خاکریزی وتهیه‌نقشه‌جابجائی خاك‌ازنظر میزان وجهت جابجائی‌خاك .
- محاسبات مربوط به‌تعیین ساعات کارموردنیازبولدوزرها، باتوجه به‌حجم‌خاك‌موردجابجائی‌کرتها ، فاصله‌جابجائی ، مشخصات خاك (رسی ،شنی ،نرم،زه‌داروغیره) نوع وظرفیت‌بولدوزرو .....

۳) : تهیه طرح و نقشه جابجائی‌اراضی :

معیارهـــائی که‌درجابجائی اراضی بایدمورد توجه قرارگیرند شامل :
محاسبه میزان مالکیت دقیق هرکشاورز، محاسبه‌ضریب کاهش‌اراضی باتوجه به‌میزان تاءسیسات عمومی‌قبل و بعدازاجراء، ایجـادگروه‌زراعی دریك‌بلوك مزرعه‌باتوجه به‌مهمترین‌عامل‌مشتـرك افراد‌ذینفع که‌بطورمثال‌استفاده ازحق‌آبه‌مشترك‌رامیتوان نام‌برد که‌درجمع‌آوری‌وتمرکزکرتهای - پراکنده‌مو ،راست ،تعیین‌موقعیت مالکیت هرکشاورز ازنقطه‌نظرمیزان‌امتیازات مثبت ومنفـــی ودخالت‌ان درمیزان‌اراضی تحویلی به‌هرکشاورز

• •

- تشکیـــل " **کمیته‌ارزیابی زمیـــن** " متشکل ازنیروهای فنی‌ومتخصص و افراد اگـاه ونمایندگان - واقعی کـشاورزان جهت‌امتیازبندیهای لازم و حل مشکـلات .

هرارزیابی زمین به‌تناسب موقعیت‌محل‌اجراء درهرروستا، ایتمهای ارزیابی بلحاظ‌کیفی وکمـــــی تـغییرخواهندکرد . بطورمثال چند آیتم ارزیابی بشرح زیر ارائه میگردد :

* موقعیت جغرافیائی هرکرت (دوری یا نزدیکی به روستا ، جاده اصلی ، تاءسیسات‌مهم‌عمومی‌و .
* وضعیت حاصلخیزی وجنس خاك (خاك حاصلخیز ، خاك با حاصلخیزی‌کم ، .
* موقعیت سیستم آبیاری درکرت (آبیاری، بطور مستقیم از کانال ، آبیاری از طریق کرت دیگر ،آبیا از طریق انتقال از چندین کرت و.....)
* موقعیت زهکشی کرت (زهکشی خوب ، متوسط و فقیر)
* موقعیت کرت از نظر قرارگیری درحریم رودخانه‌ها و غیره

میزان اراضی تحویلی به هرمالك با توجه به ضریب کاهش اراضی ناشی از تاسیسات عمومی و کل امتیازات حاصله از آیتمهای فوق خواهد بود تا بدین ترتیب حقوق کشاورزان تضییع نگردیده و جابجائی اراضی بروش کاملا " منصفانه صورت پذیرد.

-تهیه طرح جاده‌ها

شبکه جاده‌ها نقش مهمی درتوسعه مکانیزاسیون وحمل ونقل درمزارع دارند. لذا جاده اصلی بمنظور رفع مشکلات حمل ونقل و اراضی که بیشترین تجمع ترافیکی را دارا هستند وجاده‌های بین-مزارع بمنظور بکارگیری ماشینهای مربوط به کشت وکار مکانیزه از نظر عرض وشانه جاده بایدطراحی و تعیین گردند.

لذا برای تعیین عرض این جاده‌ها باید بزرگترین ماشینهای مورداستفاده درمرحله کاشت و دوره رشد و نیز درمرحله برداشت محصول وماشینهای حمل ونقل موردتوجه قرار گیرند.

-طراحی شبکه آبیاری

شبکه آبیاری باید براساس پیك نیاز آبی که با توجه به موارد زیرمحاسبه میگردد، طراحی گردند:

۱)- واریته قالب برنج تحت کشت

۲)- محاسبه میزان تبخیروتعرق مزرعه ومشخص نمودن دوره‌کشت (زمان‌تهیه‌خزانه‌نشاءکاری و - برداشت)

۳)- تعیین دوره پادلینگ (آب‌تخت کردن)

۴)- تعیین نفوذپذیری خاك

۵)- محاسبه میزان تبخیروتعرق گیاه با توجه به ضریب آن واریته برنج دردوره‌های نشاءکاری ، مراحل دیگر دوره رشد

۶)- آب موردنیاز برای پادلینگ

۷)- تعیین آب مصرفی گیاه

۸)- تعیین راندمان آبیاری

۹)- درنهایت تعیین پیك نیاز آبی

۶- پیشنهاداتی درخصوص کاهش هزینه اجرای یکپارچگی اراضی (ازنقطه‌نظر مسائل اقتصادی) براساس بررسیها و مطالعات انجام شده.

۱)- جابجائی خاك سطحی (خاك حاصلخیز زراعی)

براساس مطالعات و بررسیهای بعمل آمده توسط گروههای فنی و زیربنائی طرح هراز درچند منطقه ازحوزه تحت پوشش طرح وبا توجه به ضخامت عمق شخم مشخصات خاك تا عمق ۱ متر بد لایل زیر نیازی به جابجائی خاکهای سطحی بمنظور حفظ حاصلخیزی خاك درمرحله تسطیح اراضی نمیباشد:

- از نظر بافت خاك ، حدود ۹۶٪ از اراضی تا طبقات خیلی عمیق دارای لایه‌های لومی به‌رسی‌بوده‌اند، بقیه اراضی واقع شده درحاشیه دریای خزر از نوع لومی شنی هستند.
- با توجه اینکه خاکها از مشخصات فوق برخوردارند، خاکهای زیرین درعمق بیش از ۳۰ سانتیمتر یکسان بوده درنتیجه با کوددهی مناسب بعداز یکپارچگی اراضی میتوان از خاکهای زراعی مناسب و حاصلخیز برخوردار شد.

لذا با عدم اجرای جابجائی خاك سطحی بطریق جمع‌آوری و دپوی این خاکها قبل از تسطیح لایه زیرین و سپس توزیع و تسطیح آن بعداز تسطیح لایه زیرین، بشدت میتوان از میزان تردد، ساعات کار بولدوزرها و درنتیجه هزینه‌ها کاست.

۲)- دسته‌بندی اراضی به لحاظ میزان و حجم عملیات جابجائی خاك از طریق تغییر یا عدم‌تغییرشکل واندازه کرتهای موجود دریکپارچگی اراضی

- اصلاح اراضی تیپ A :

اراضی که دارای شیب زیاد و متوسط (از $\frac{1}{50}$ تا بیشتر از $\frac{1}{300}$) بوده ودر اراضی بالادست و میاندست واقع گردیده‌اند. بطوریکه متوسط سطح کرتها از ۰/۳ هکتار بیشتر نیستند، دراین تیپ قرار میگیرند که اجرای یکپارچگی اراضی باید شامل کلیه مراحل مربوط تسطیح اراضی ، شبکه آبیاری - زهکشی و احداث جاده‌های بین مزارع درآنها باشد.

- اصلاح اراضی تیپ B :

اراضی که درمناطق پائین دست قرار گرفته ودارای شیب‌کمی حدود $\frac{1}{800}$ بوده ومتوسط سطح کرتهای آنها به‌بیش از ۰/۴ هکتار میرسد ، را میتوان دراین تیپ دسته‌بندی نمود. شکل کرتها در این اراضی متنوع بوده ، ولی غالب کرتها بصورت چهارگوش (مربع مستطیل) وتقریبا " منظم میباشند.

نظر باینکه حدود ۴۰ تا ۷۰٪ هزینه عملیات خاکی به‌تناسب هرمنطقه ،وحجم خاکبرداری-خاکریزی مربوط به شیب آن منطقه و عملیات تسطیح میباشد، اصلاحات دراین اراضی با خواص‌گفته شده ، میتواند شامل عملیات تسطیح نبوده وفقط به ایجاد شبکه آبیاری‌وزهکشی واحداث جاده‌های بین‌مزارع و ترتیباتی درجهت و شکل‌کرتها پرداخت ، بدین‌ترتیب ، هزینه‌های ناشی از شیب اراضی دراین تیپ از حساسیت بالائی برخوردار نخواهد بود.

۷ـ موارد بررسیها و شناسائیهای اولیه در منطقه اجرای پروژه یکپارچگی اراضی

۱) شناسائی مزرعه :

در این مرحله باید به اطلاعات کلی زیر براساس بررسیهای دقیق ، دست پیدا نمود .

ـ وضعیت کلی مسائل جوی ، خاکها ، زمین شناسی و توپوگرافی

ـ وضعیت موجود مسیرها و عرض جادههای بین مزرعه ، اندازه ، شکل و نحوه توزیع و پراکندگی کرتها ، وضعیت شبکه زهکشی سطحی و ضرورتها ، شرایط خاک و نیازها ، بررسی اجتماعی اصلاح اراضی

ـ موارد استفاده آب (وضعیت آبیاری ـ زهکشی و تاءسیسات اصلی آنها)

ـ شرایط اقتصادی ـ اجتماعی منطقه و سیستم مدیریت زراعی در منطقه پروژه

ـ بررسی نظرات کشاورزان و جمع آوری نظرات

۲) ارزیابی وضعیت کلی منطقه پروژه بطریق زیر :

ـ تهیه نقشه توپوگرافی کل منطقه (با مقیاس $\frac{1}{50000}$ یا $\frac{1}{25000}$) و عکسهای هوائی

ـ نقشه های مربوط به زمین شناسی

ـ نقشه های خاک و خاکشناسی

ـ نقشه های مناطق تحت آبیاری و منابع آبی

ـ تهیه دیگر مدارکی که در ضرورت اصلاح اراضی برنج به ما کمک کند .

ـ تهیه اطلاعاتی پیرامون وضعیت کشت محصولات خشکه زاری و غیره

۸ ـ چند اثر مهم یکپارچگی اراضی بر شرایط زمین و تولید

بطور کلی میتوان سه اثر مهم رابترتیب زیر در نتیجه اجرای یکپارچگی اراضی متصور دانست :

۱) تاءثیر بر مساحت و میزان بهره وری از اراضی

اثر مثبتی که در این رابطه میتوان بیان داشت اینست که در اثر ایجاد شبکه زهکشی میتوان سطح اراضی را از نظر میزان بهره وری بازراعت کشت دوم محصولات نظیر شبدر برسیم ، جو و سایر محصولات زمستانه بعد از کشت برنج ، افزایش داد .

اما در اثر یکپارچگی اراضی در مزارع برنج با ایجاد تاءسیسات نظیر جاده های بین مزارع و دسترسی ، کانالهای آبیاری و زهکشی و غیره با کاهش واقعی سطح اراضی روبرو هستیم که از این نظر میتوان آنرا عاملی منفی دانست . در این رابطه طی برآوردهای بعمل آمده ، متوسط کاهش سطح اراضی در اثر یکپارچگی در منطقه طرح هراز برابر ۴/۷۷ ٪ میباشد .

۲) تاثیر برمیزان تولید

یکپارچگی اراضی بروضعیت وتوسعه محصول برنج که در اثر دستیابی بشرایط زیر بوجود می آید ، موثر است :

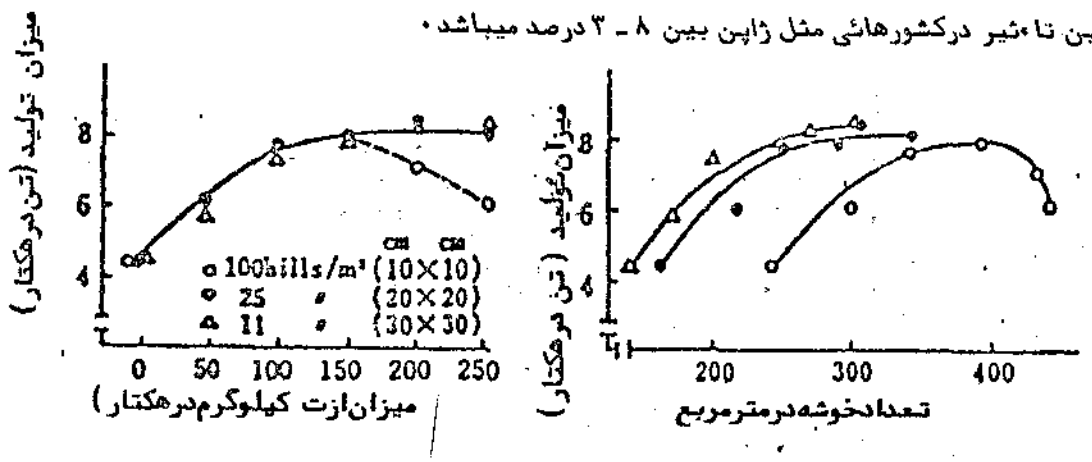
- افزایش محصول بویژه برروی واریته‌های پرمحصول بدلیل افزایش تراکم کاشت با استفاده از ماشینهای نشاء کار قابل ملاحظه‌است .
- افزایش محصول در اثر اصلاح سیستم وکنترل آب و آبیاری درکرتهای برنج ، بویژه در اثر ایجاد شبکه زهکشی و خشک نمودن کرتها

دراین رابطه ، اصولا " حدود ۵۰۰ - ۱۰۰ کرم از عنصر ازت (N) در اثر پروسه معدنی شدن (Mineralization) یک تن خاک خشک بوجود می آید . لذا در اثر وزن یک هکتار خاک خشک که باتوجه به عمق منطقه ریشه گیاه برنج معادل ۱۶۵۰ تن میباشد (بااحتساب عمق ۱۵ سانتی متر برای ریشه ووزن مخصوص حقیقی خاک برابر ۱/۱) حدود ۱۰۰۰ - ۱۶۵ کیلوگرم ازت (N) تشکیل میگردد که حدود ۳۰٪ آن یعنی معادل ۳۰۰ - ۵۰ کیلوگرم توسط گیاه برنج دراین سطح جذب میگردد .

براساس تحقیقات بعمل آمده مبنی براینکه ، یک کیلو گرم ازت موجب تولید ۶/۷ کیلوگرم شلتوک درهکتار میگردد ، بنابراین در اثر ایجاد ۵۰ کیلوگرم ازت ناشی از معدنی شدن خاک ، بسیاری از واریته‌های پرمحصول که کودپذیری خوبی دارند ، شاهدافزایش محصولی معادل ۳۳۰ کیلوگرم درهکتار خواهیم بود .

بدین‌ترتیب اگر واریته‌ای دارای تولیدی معادل ۷ تن درهکتار باشد ، افزایش محصول ناشی از خشک شدن اراضی که در اثر یکپارچگی اراضی حادث میگردد حدود ۴/۷٪ خواهدبود .

این تاثیر درکشورهائی مثل ژاپن بین ۸ - ۳ درصد میباشد .



نمودار اثر میزان ازت (N) بر تولید باتوجه به میزان تراکم کاشت (برروی واریته IR 8)

- جلوگیری یابه حداقل رساندن میزان کودمصرفی که دراثر سیستم آبیاری غیرقابل کنترل موجود (کرت‌به‌کرت) حادث میگردد.

دراثریکپارچگی اراضی باایجاد سیستم آبیاری مستقل (که‌هرکرت مستقلا" آبیاری وکنترل میگردند)، آب آبیاری درکرت بخوبی کنترل ونگهداری شده و کود بدون تلفات جذب خاك - مزرعه میگردد.

۳) تاثیربرکارائی نیروی کارگری دراثربکارگیری ماشین‌دراراضی

یکی از اثرات مهم یکپارچگی اراضی، افزایش کارائی وذخیره نیروی کار دراثرتوسعه مکانیزاسیون است. چنانچه قبلا" نیز گفته‌شد، دریکپارچگی اراضی با تاسیساتی نظیر جاده‌های بین‌مزارع، تسطیح،منظم وبزرگتر شدن کرتها،کانالهای زهکشی وغیره، عاملی درحداکثر بکارگیری - ماشینهای کشاورزی بوده، واستفاده از ماشینهای باقدرت وراندمان کاربیشتر دراین اراضی بخوبی مقدورمیگردد.

دراین رابطه اثرمهم اقتصادی اجتماعی دیگر رامیتوان درایجادمشاغل جدید باکیفیتی متفاوت‌در اثر مکانیزاسیون (اپراتوری، حمل ونقل، ایجاد تعمیرگاهها، ساخت بعضی ازقطعات وادوات کشاورزی وغیره) دانسته وعلاوه براین بدلیل جایگزینی ماشین وآزاد شدن نیروی کارکشاورزان، کاهش ساعات کارواشتغال، این نیرو وانرژی قادراست بمنظور افزایش درآمد روستائی بفعالیتهای دیگر چون دامپروری وارتقاء آن، تجارت محصولات کشت ثانویه، صنایع کشاورزی و غیره سوق داده شود.

((مکانیزاسیون کامل برنج ومسائل تابعه))

مکانیزاسیون بمعنی ماشینی‌کردن‌یا کاربردماشین یا ابزار مکانیکی‌بجای‌عوامل زیستی، بنابراین‌فلسفه مکانیزاسیون را می‌توان " تامین کاربرد ونگهداری ماشین بمنظور کاهش هزینه تولید وافزایش کمی‌وکیفی محصول‌و درنهایت افزایش درآمدکشاورزان " دانست. که تامین خود مستلزم پژوهش درانتخاب نوع مناسب ماشینهای‌کشاورزی است وکاربرد ونگهداری خود نیازمند آموزش و مدیریت درزمینه مربوطه است. ازاین دیدگاه مکانیزاسیون خود یك سیستم و مرکب از اجزای مرتبط بایکدیگر است که کارکرد بهینه این اجزاء سیستم مناسب و مطلوب را پدید می‌آورد.

قبل از ورود به مسائل مکانیزاسیون برنج، ارائه تعریف کلی از مقام مکانیزاسیون بمنظور تعیین چارچوب مطالب بحث ضروری است.

بطورکلی بحث مکانیزاسیون و میزان و حد توسعه آن از مسائل موردمنازعه چندین ساله‌کشور مابوده است. عده‌ای کشاورزی سنتی را به بهانه بیکاری روستائیان یا ورود ماشین برای ردمکانیزاسیون اقامه میکنند.

(در زراعت برنج پیك نیاز کارگری درمراحل نشاءکاری و برداشت حداکثر ۲/۵-۲ ماه میباشد).

عده‌ای سیستم نیمه مکانیزه یا نیمه سنتی رابه این معنی که بعضی عملیات سنگین مثل شخم‌بادلینگ و تسطیح بصورت مکانیزه و بقیه مراحل سنتی اجراء گردد، ارائه میدهند.

اما عده‌ای که به‌اجتناب ناپذیری مکانیزاسیون بطوراعم وازجمله‌زراعت برنج اعتقاد دارند ،طرفدار مکانیزاسیون کامل ولی تدریجی آن هستند، تدریجی بودن بخاطر جلوگیری یا کم کردن مشکلات ناشی از تغییرات سریع ، تدریجی بودن به‌این دلیل که‌بتوان تفکروتعقل تولید راشکوفانموده‌و به‌دستیابی مکانیزمهای اندیشید وراه‌حلها راپیداکرد ودرمسیر صحیح وتکاملی وتوسعه بکار ست .

این مشکل هم سابقه‌تاریخی دارد وهم دراکثرکشورهای پیشرفته بصورتی تقریبا " مشابه درشروع مکانیزاسیون مطرح گردیده است.یکی دیگر از دلایل تدریجی بودن،سازگارسازی وحل مشکلات مربوطه در تطابق ماشینهای وارداتی است .

بعنوان مثال برای‌ضرورت تدریجی بودن‌توسعه‌مکانیزاسیون‌می‌توان‌از روند مکانیزاسیون برداشت‌برنج درکنه ورژاپن‌نام‌برد که‌درابتداء به‌تولید Reaper (دروگربرنج)پرداخته‌وسپس به مکانیزم پیشرفته تربرداشت یعنی Reaper Binder (دروگر بافه‌بند) دست‌یافتند وبعداز آن برای سهولت بیشتر ترکیبی از دوياچند عمل را در یک ماشین باعنوان Harvester (دروکن وخرمنکوب) تلفیق نمودند که از مکانیزم پیشرفته تری برخوردار بوده‌است .

((ایجادسیستم مناسب درزراعت مکانیزه برنج))

الف ـ کشت مکانیزه برنج

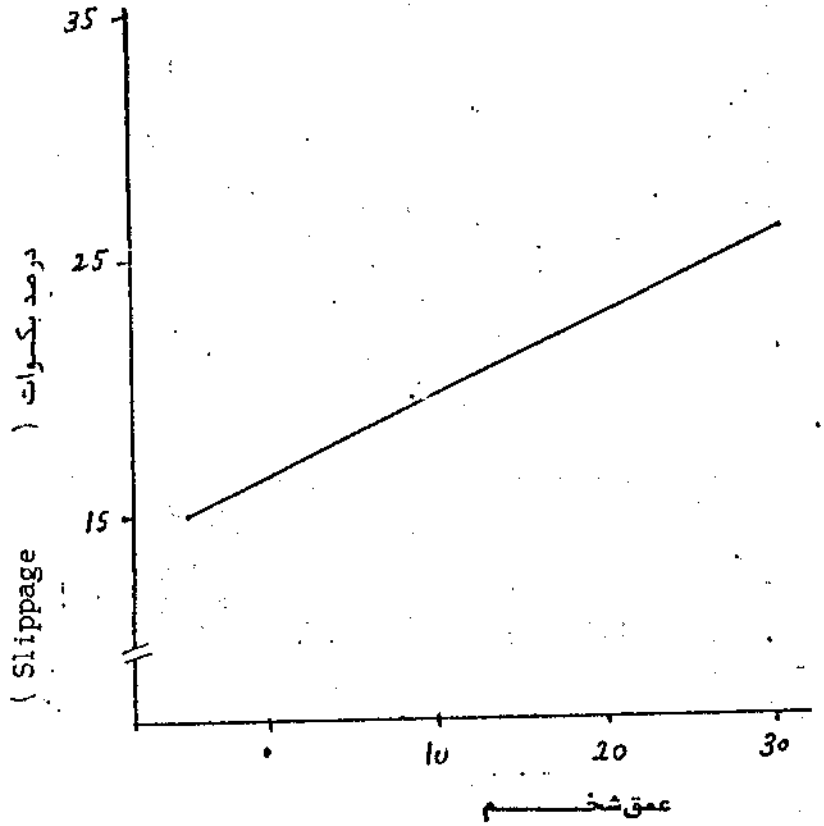
دراین قسمت به‌ضرورتها وبررسیهای فنی کشت مکانیزه‌برنج ومسائل مربوط به‌ماشین پرداخته میشود :

۱ ـ عملیات تهیه‌زمین

تهیه‌زمین وآماده کردن آن برای کشت مکانیزه اعم از شخم ،گل‌آب‌کردن (Puddling)وتسطیح از جمله موارد پایه‌ای و با اهمیت دراین زراعت است .

۱) رابطه‌عمق شخم بادرستی عملیات نشاءکاری‌باماشین

عموما " درصدپرت‌نشاءکاری (نکاشت ، شناور ، غوطه‌ور و...) دراثر شخمهای تااعماق ۵ و ۱۵ و ۲۰ سانتیمتر تقریبا " یکسان است ولی شخم درعمق تا۵ سانتیمتر بدلیل کم شدن تماس شناورها باسطح‌زمین ، وطراحی شدن مکانیزم چنگالهای نشاءبرای عمق متوسط شخم ، ازنقطه نظراستحکام وپایداری نشاء درزمین مشکلاتی بروز میکند . از طرف دیگر ،چون عمق شخم بامیزان بکسوات (Slippage) نسبت مستقیم‌دارد ، لذا دراثرشخم باعمق زیاد (شبیه وضعیت موجود) ماشین با بکسوات بیشتر روبروشده که درکاهش راندمان کارماشین و اپراتور ونیز درتراکم نشاءدرزمین اصلی وغوطه‌ورشدن نشاءموثر است .



بدین ترتیب است که‌میتوان درصد مجبنی از بکسوات (۲۰ - ۱۵ درصد) راپذیرفت وعمق مناسب شخم بین ۱۵ - ۱۲ سانتیمتر را پیشنهاد نمود .

۲) پادلینگ (گل‌آب نمودن) وتسطیح وزمان مناسب نشاءکاری بعداز پادلینگ:

بطورکلی عملیات پادلینگ بمنظورهای زیر اجراءمیگردد:

- تسطیح مناسب کرت (درشرایط‌کشت مکانیزه ، تسطیح نقش مهمی داشته وحداکثر اختلاف ارتفاع دربک کرت باید ۵± سانتیمتر باشد ،چون‌ارتفاع نشاءچوان ۱۷ - ۱۵ سانتیمتر بوده که ۴ - ۳ سانتیمتر آن درخاك کاشته‌میشود ،لذا تسطیح نامناسب موجب غرقابی شدن‌نشاء درقسمتی از زمین یا خشکی آن دربخش دیگرمیگردد) .
- تسهیل وروانی درامرنشاءکاری
- مبارزه مکانیکی با علفهای هرز ودفن آنها درخاك
- کاهش نفوذآب در اثر اشباع سازی وکوبش لایه‌سخت (Hard pan) خاك
- اختلاط مناسب کود و خاك درزمین

زمان مناسب نشاءکاری بعداز پادلینگ:

تعیین این‌زمان از نقطه نظرمسائل مربوط به آماده‌نمودن کامل زمین جهت کاهش پرت‌نشاء - کاری ونیز راحتی کار اپراتور که‌درماشین های نشاءکار دستی (Walking type)

که مجبور به‌حرکت باقدمهای پاهستند ودرنتیجه برراندمان کلی‌کارموءثر است ، قابل اهمیـــت میباشد ، چه‌اینکه زمین‌شخم شده‌بعدازآبیاری بدلیل نفوذآب به لایه زیرین ،حرکت درزمین را بـ مشکل میسازد .

زمان مناسب نشاءکاری بعدازپادلینگ‌رامیتوان به‌طریق تجربی ونیز باانداختن یك شاقول مخصوص بوزن ۱۱۵گرم از ارتفاع یك متری بزمین پادل شده ، تعیین‌نمود ، دراینحالت اگر شاقول به‌عمق ۸-۱۱ سانتیمتر فرو رود ، میتوان به‌زمان‌نشاءکاری مطمئن‌بود .

ماشینهای نشاءکار سوارشونده (Riding type) بدلیل درگیری تعدادچرخهای بیشتر وسطح تماس افزونتر بازمین ، درگل‌آب نمودن مجددخاك موءثر بوده لذا زمان مناسب - نشاءکماری بااین‌ماشینها معمولا" ۲ - ۱ روز دیرتر از زمان مناسب نشاءکاری باماشینهای نوع - دستی خواهدبود . (بافت خاك زمین درزمان‌نشاءکاری بعدازپادلینگ بشدت موءثرند)

* توجه : درمرحله پادلینگ‌بااستفاده از ادوات خاص آن یعنی روتاری پادلر (Puddler) میتوان دردفن علفهای هرز نیز توفیق کافی داشت .

. .

۲ - بعضی مشخصه‌استاندارد درماشینهای نشاءکار :

غالب وزن ماشین توسط چرخها برروی لایه سخت زمین (Hard pan) یالایه شخم شده ، و وزن قسمت نشاءکاری توسط شناورهائی که تعبیه‌شده اند درسطح زمین‌برنجزاری‌تحمل میشوند .

عمق نشاءها توسط همین شناورها کنترل میشوند ، سطح استاندارد شناور درنشاءکار ۲ ردیفه تك چرخ یا شناور درنشاءکار ۲ ردیفه ۲ چرخ ، باید حدود ۰/۴ مترمربع باشد .

- شناورها درماشینهای نشاءکار لزوما" بایددارای سیستم کنترل اتوماتیك (ازنوع هیدرولیکی) باشند تا وقتی روی سطح زمین گل‌آب شده کشیده‌میشوند ، نسبت به تغییرفاصله ناگهانـــی بین لایه‌سخت (Hard pan) وسطح‌زمین - بمنظور ثابت‌نگهداشتن عمق نشاءکاری - عکس العمل مناسبی داشته‌باشند .

- نشاءکارها غالبا" دارای موتورهای ۴ زمانه از نوع سیستم هوا - خنك هستند که‌قدرت آنهادر ۴ ردیفه‌ها بین ۲/۴ - ۱/۵ اسب و در ۶ ردیفه ها بین ۶/۲ - ۳/۵ اسب میباشد .

- اخیرا" دربعضی از نشاءکارها ادواتی بمنظور عمل کوددهی درعمق مناسب ودرمحل نشاء ها متصل میشوند ، بطوریکه دراین روش ضمن کاهش مصرف کود ، موادغذائی کود سریعتر دراختیار گیاه قرارگرفته و مهمتر قدرت رقابت درگیاه‌برنج را نسبت به‌رشد علف هرز افزایش داده کـــه

شیوه ای درجهت مبارزه با علف هرز نیزبشمار می‌رود . (ازمزایای مکانیزاسیون پیشرفته)

- عموما " هرماشین نشاءکار دارای : (۱) موتور، (۲)سیستم تغییرسرعت، (۳) قسمت نشاءکننده، (۴) سیستم انتقال نیرو و (۵) سیستم کنترل اتوماتیک (هیدرولیکی) میباشد .

- نشاء جعبه‌ای از نوع حصیری Mat seedling روی خشاب انتشاء ماشین قرارگرفته که آن - دارای حرکتی عرضی است . وقتی خشاب نشاءبه یك انتهاء میرسد ، نشاء حصیری روی خشاب به پائین می لغزد ، که سپس خشاب درجهت مخالف باهمان حرکت عرضی قبلی به‌حرکت درمی آید واین عمل تکرارمیگردد .

دراین رابطه معمولا " فاصله عرضی تغذیه برای یك بوته‌نشاء جوان حدود ۱۲ ـ ۱۰ میلیمتر وبرای نشاءمتوسط حدود ۱۶ ـ ۱۴ میلیمتر میباشد .

جدول مشخصات نشاء جوان ومتوسط

نشاء	جوان	متوسط
دوره خزانه (روز)	۱۲ـ۲۰	۲۵ـ۴۵
برگبندی	۲ـ۲/۵	۳/۵ـ۴/۵
ارتفاع نشاء (CM)	۱۵ـ۱۷	۱۷ـ۲۲

- چنگالها یا انگشتی های نشاء :

بعضی از اراضی برنجزاری دارای خاکهای بابافت سنگین وچسبنده مثل بافت سیلت ورسی هستند ، که کارنشاء کاری باماشین ، بویژه عمل فروکردن نشاءتوسط چنگالها درخاك رادچار مشکل میسازند . بنابراین این مسئله بایددرمرحله ساخت یاخرید این قطعات ویانیاز به‌اصلاحات درآنها ، موردتوجه قرارگیرد . (این‌مشکل درحین‌کار باماشین نشاءکار دربعضی از اراضی مازندران وگیلان کرارا " اتفاق افتاد .)

لذا توصیه میشود ،هرم فشاردهنده درقسمت زیرین انگشتی ها جهت اراضی دارای بافت سنگین ، بهتراست از نوع فلز توپر باشند ، اگر چنانچه از نوع توخالی یا فاصله‌ای باشند ، میتوان با اصلاحات اندکی آنرا بالحیم پرنمود (این امرخودبعنوان یکی ازدلایل ضرورت ایجاداصلاحات ،بمنظور سازگاری‌سازی‌ماشین‌می‌تواند مطرح باشد .)میله‌فشارانگشتی‌هادرماشینهای ردیفه‌کوبوتا از نوع توپروکونیکی و در ۴ ردیفه‌کوبوتا توخالی‌بوده‌ودروسط انگشتی‌سیم‌فنری‌قرار گرفته‌که‌درتسهیل فروکردن نشاء درزمین نقش مهمی بعهده دارند .

۲

۳- آلت کنترل عمق نشاء

این آلت که بدسیستم هیدرولیکی مرتبط است ، دراثر تغییرات عمق لایه سخت خاك ، ازخود عکس العمل نشان میدهد ، تاعمق نشاء درکلیه سطوح مزرعه یکسان باقی بماند . لذا ، صرفنظر ازعدم تسطیح دقیق سطح کرت مزرعه ، تغییرات اجتناب ناپذیر عمق لایه سخت خاك دراین امر موءثرند ، که بدیهی است ماشین باید از این نظر کاملا" مجهز باشد .

(ایرادی که دربعضی ازماشینهای وارداتی درشناورهای جابی آنها مشاهده میگردد .)

مزایای کشت مکانیزه

دراین مورد مطالب زیادی گفته‌شده ویا به‌تحریر درآمده‌است ، لذا به ذکر مواردی بطور مختصر، بسنده میگردد :

۱)-کاهش مصرف بذر

مصرف بذر درهکتار در شرایط‌کشت مکانیزه برنج از کاهش قابل توجهی (بیش‌از ۵۰٪) درمقایسه با کشت سنتی در واحد هکتار برخوردار است • این میزان درواریته‌های‌مختلف، متفاوت بوده که بترتیب زیر است :

- واریته طارم : درهرجعبه‌نشاء ۱۵۰گرم ودرهکتاربرابر ۳۴/۵کیلوگرم
- واریته‌خزر : درهرجعبه نشاء ۱۸۰گرم‌ودرهکتار برابر ۴۱/۵کیلوگرم
- واریته‌سپیدرود وآمل۳ : درهرجعبه‌بین ۱۵۰ تا ۱۸۰ گرم ، لذا درهرهکتار از ۳۴/۵ تا ۴۱/۵کیلوگرم متغییر خواهد بود•

۲)-کاهش مصرف سم در خزانه :

دراین رابطه سطح خزانه در شرایط‌مکانیزه از ۳۰۰ - ۲۵۰ مترمربع برای‌هرهکتار به حدود ۵۰ - مترمربع تقلیل می‌یابد (کاهش بمیزان ۸۰٪) لذا در این مرحله نیز با کاهش صعوبت وساعات‌کار و هزینه روبرو میگردیم•

جزدر موارد ضرور بمنظور ضدعفونی بذور و خاك که از قارچ‌کشها استفاده میگردد ،استفاده‌ازسموم ضرورت نداشته وبدلیل تغییر در بستر خزانه سمپاشی برعلیه آفت مگس خزانه نیز لزوم ندارد•

۳)-کاهش عملیات مبارزه با علف هرز درزمین اصلی

درشرایط‌مکانیزاسیون کامل برنج، با استفاده از ماشینهای وجین‌کن موتوری ودستی درمرحله‌داشت ، بویژه درزمان ۳-۲ هفته بعداز نشاءکاری که علفهای هرز فاقد ریشه‌های قوی بوده وارتفاع نشاء زیاد نیست ،این ماشینها از پرفورمانس مناسب و صرفه اقتصادی خوبی نیز برخوردارند• (مواردکاهش مصرف علف‌کش وسموم شیمیائی)

درکشت مکانیزه بدلیل ردیفی بودن کشت، عملیات وجین‌کاری توسط کارگر از سهولت بیشتر و هزینه کمتری برخوردار میگردد.

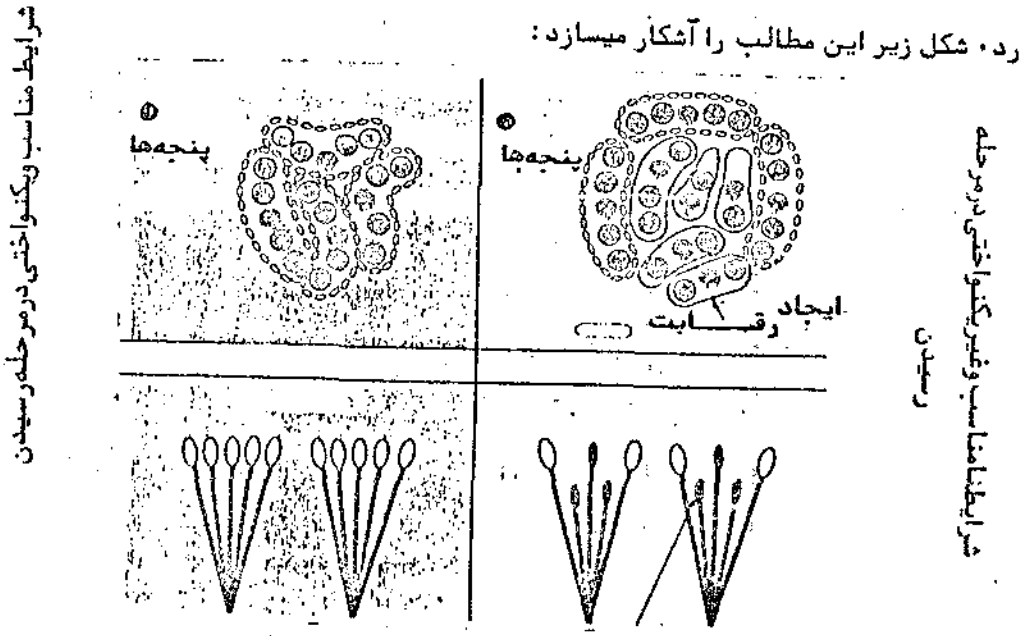
۴)- افزایش تولید

درکشت مکانیزه، درصورت مناسب بودن ماشین وقابلیت کافی درتنظیمات ودقت درتولید نشاء و عملیات تهیه زمین، میتوان به افزایش تولید قابل قبول دست یافت:

- با ماشین نشاءکار براساس نتایج آزمایشات می‌توان تا ۲۷ بوته در هر متر مربع را با فاصله ۱۲ سانتیمتر بین بوته‌ها در روی خط (برای واریته‌های محلی وکم‌پنجه) ازنظر تراکم در واحد سطح نشاءکاری نمود که درمقایسه باکشت سنتی که فاصله بوته‌ها در آن برای همین واریته ۱۸ تا ۱۵ بوته در هر متر مربع است، افزایش قابل توجهی ازنظر تعداد بوته در هکتار ومیزان محصول بهمراه خواهد داشت. (زیرا افزایش تراکم موجب افزایش تعداد خوشه‌ها در واحد سطح، درنتیجه افزایش تولید میگردد). این تراکم درمواردواریته‌های خزروسپیدرود- کاهش یافته، زیرا فاصله بوته‌ها درروی خط برای آنها بترتیب ۱۴ و ۱۶ سانتیمتر توصیه میگردد.

- ماشینهای نشاءکار دارای سیستم مناسب هیدرولیکی که قادرند نشاءها را درعمق استاندارد و- یکنواخت (۴-۳ سانتیمتر) بکارند، از مزیت بالائی برخوردارند و کشت درعمق یادشده وبصورت یکنواخت موجب افزایش پنجه دربوته میشود که در افزایش محصول موءثراست.

- قابلیت تنظیم ماشین جهت تعداد مناسب نشاء درهر بوته (۴-۳ نشاء درهربوته)، عامل دیگری است که درافزایش پنجه‌زنی بویژه در رسیدن یکنواخت خوشه‌ها درمرحله برداشت تاءثیر مناسبی دارد. شکل زیر این مطالب را آشکار میسازد:



۵)- سایر مزایا

- کاهش مصرف کود در هرهکتار ، بمیزان قابل توجه (۲/۳کرم فسفات آمونیم ، ۲ کرم اوره ۳ کـرم- پتاس درهرجعبه درهکتار معادل ۷/ ۱کیلوگرم درمقایسه بامصرف حدود ۵/ ۷کیلوگرم مجموع کودمصرفی در شرایط سنتی)
- کاهش مصرف نایلون ، بمیزان حدود ۸۰٪ با توجه به کاهش همین میزان درسطح خزانه
- سهولت کافی درکنترل و مواظبت خزانه وسایرعملیات وامکان دسترسی بموقع به نشاء
- افزایش راندمان کار ماشینهای برداشت بویژه با کمباینهای تیپ ردیفی و نیز دروگرها بدلیـل ردیفی بودن کشت .
- زراعت مکانیزه برنج بدلیل سهولت و جاذبه کافی موجب ترغیب کشاورزان جوان بر روی کشت و- کار برنج گردیده و مشکل اجتماعی مهاجرت این قشر روستائی به شهرها و مراکز صنعتی راکاهـش میدهد .
- سلامتی کارگران کشاورزی ، نیز موردی است ،که در اثر زراعت مکانیزه بدلیل کاهش استفاده از سموم وکاسته شدن شدید صعوبت کار با جلوگیری از بیماریها و پیریهای زودرس ناشـی از- فعالیتهای طاقت فرسا ، حاصل میگردد .

بنابراین دریك برآورد کامل ومقایسه اقتصادی وفنی باید به کلیه مواردفوق وتبعات ناشی اززراعت مکانیزه برنج ، توجه کامل داشته ، وحتی به انرژی مصرفی انسان ودرنتیجه راندمان کار بر روی ماشین و مزرعه را نیز مورد ارزیابی قرار داد ، تا ارجحیت توسعه مکانیزاسیون بخوبی وضوح یابد .

مدیریت آب مناسب در زراعت برنج

یکی از عوامل بسیارمهم در رشد اولیه گیاه برنج ، تکنیکهای مربوط به مدیریت آب است .
بعضی از مزایای مدیریت آب مناسب ، درمراحل اولیه رشد گیاه برنج را میتوان بترتیب زیربرشمرد :

۱)ـکاهش PH و شوری خاك وجلوگیری از خسارات ناشی از آنها

دربعضی از اراضی ، بالا بودن PH خاك و شوری زمین اصلی ، موجب جلوگیری از ریشه‌زنی و رشد مراحل اولیه گیاه برنج خواهد شد . برای‌فائق آمدن بر این مشکل ، باید آب‌آبیاری بعد از پادلینگ تخلیه و سپس آب تازه را قبل از نشاءکاری واردزمین نمود . این عمل درتقویت ریشه‌زنی موءثر است .

۲)ـتقویت ریشه‌وپنجه زنی

بمنظور حفاظت نشاء جوان ، بعداز نشاءکاری درمقابل سرما ، باید آب‌آبیاری درعمق‌کافی درپای‌گیاه نگهداری شود . با توجه به بالابودن درجه حرارت در روز ، وجود آب کافی باعث ثابت ماندن تقریبی حرارت درشب که حرارت پائین می‌آید گردیده ، درنتیجه گیاه‌برنج از آسیب ناشی ازسرمای شب مصون میماند .

عمق آب آبیاری ، بعداز مرحله ریشه‌زنی باید کم بوده ویا بهتر است آبیاری بصورت متناوب‌صورت پذیرد، تا موجب تقویت درپنجه‌زنی گردد . گیاه‌برنج ، اصولا " درعمق کم آب از پنجه‌زنی بیشتری برخوردار میگردد . زهکشی نیمه‌فصل (Mid- Summer Drainage) ، بهتر است درمرحله - حداکثر پنجه‌زنی یا درانحناء رشد پنجه‌های غیر مثمر اجراء گردد . برای‌این منظور باید مزرعه در مدت ۱۵ روز کاملا از آب تخلیه گردد، تا ترکهای سطحی وضعیف درکرت مشاهده گردد . دراینمرحله جذب‌ازت (N) پائین می‌آید .

زهکشی نیمه‌فصل که درمرحله پنجه زنی مثمرآغاز میگردد، برای‌واریته‌های طارم و خزر حدود ۴۰ روز بعداز نشاءکاری‌اتفاق میافتاد .

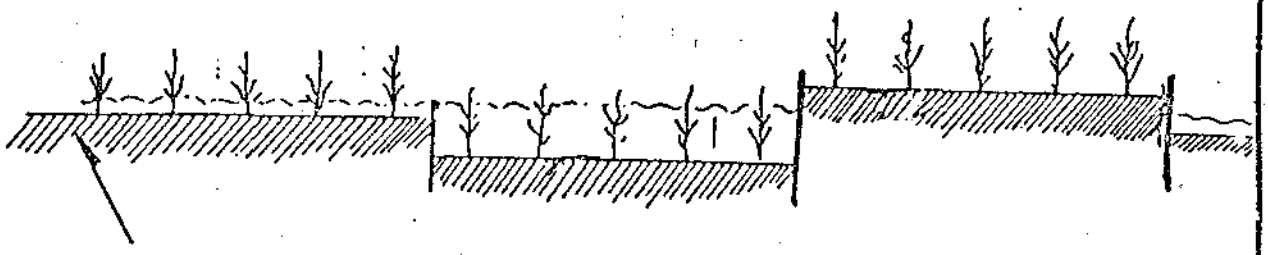
زمانیکه درمرحله آبستنی ، درجه حرارت از ۱۷ درجه‌سانتیگراد کمتر گردد، بمنظور جلوگیری از خسارت ناشی از سرما، باید حدالامکان عمق آب درکرت زیادتر باشد . زیرا اگر دانه درمرحله‌آبستنی در حرارت کمتر از ۱۷ درجه‌سانتیگراد قرارگیرد ممکن‌است عمل‌تلقیح انجام‌نشده‌وگلها عقیم‌مانده‌و دانه‌تشکیل نگردد .

بعداز خوشه‌دهی ، مزرعه باید با رطوبت کافی نگهداری شود . اگر مزرعه زودتر از موعد خشک گردد، رسیدن برنج متوقف ، درنتیجه با کاهش محصول روبرو خواهیم شد .

مزرعه‌ای که درآن زهکشی نیمه‌فصل انجام گردیده باشد ، تخلیه و خشک نمودن آن درزمان برداشت بدلیل شکافهای ایجاد شده بیشتر ـ آسانتر از مزرعه‌ای است که درآن این عمل انجام نگردیده‌است .

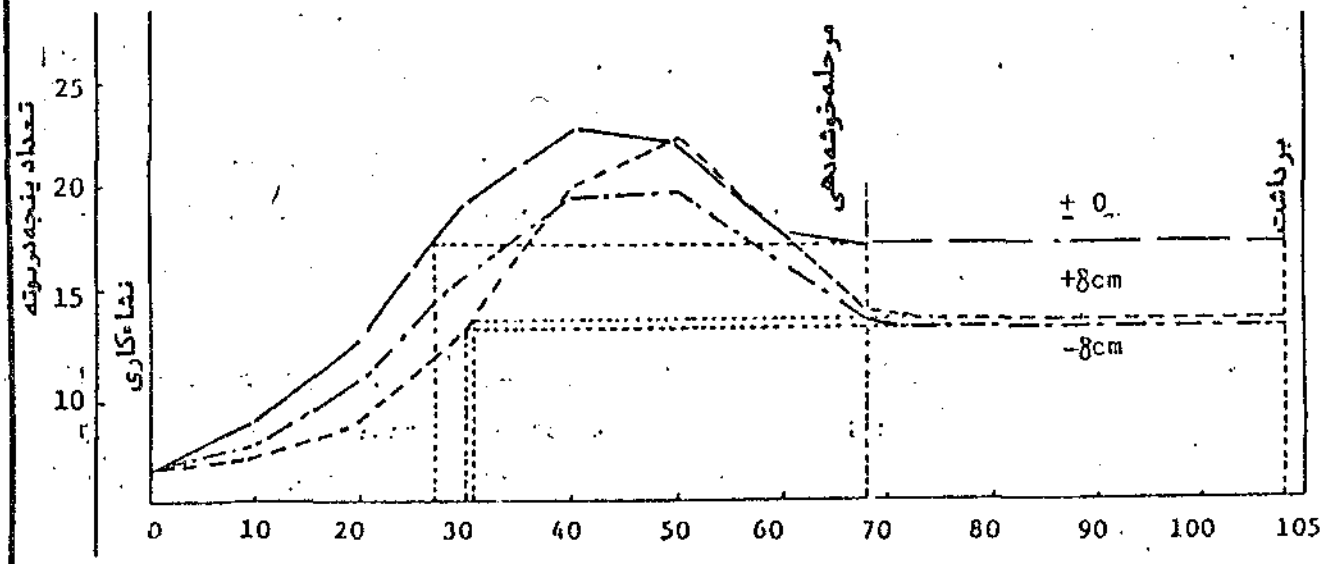
ـ اثر ناهمواری وتسطیح نامناسب کرت برمدیریت آب وتولید .

شکل ونمودار زیر که‌دریک‌آزمایش‌وبررسی برروی مزرعه‌برنج‌حاصل‌گردیده ،اثرات‌ناشی‌ازعدم‌تسطیح مناسب و ناهمواری دریک کرت را برروی مدیریت آب ودرنتیجه وضعیت پنجه‌زنی ومحصول‌نشان‌میدهد :



بالاتر از وضعیت مناسب (۸+ سانتیمتر)　　پائینتر ازوضعیت مناسب (۸ ـ سانتیمتر)　　وضعیت‌مناسب‌کرت

شکل : کرت مزرعه با ارتفاعهای مختلف وناهموار



نمودار : کاهش پنجه‌زنی ومحصول‌دراثر ناهمواری‌کرت و اختلال‌درمدیریت آب

((مکانیزاسیون وکنترل علفهای هرز))

علف هرز ، گیاه ناخواسته‌ای است که‌درمکان وزمان خاصی روئیده میشود ، همین گیاه ممکن‌است دریک زمان با درمکانی ازنقطه‌نظربرنامه و هدف کشت،ازیبائی (شناسی) مسائل فنی ودیگر موارد ،عنوان علف هرز برآن اطلاق نگردد.

- مضارناشی از علفهای هرز دراراضی برنجزار

۱) کاهش محصول دراثر رقابت بـساگیاه‌برنج درعرصه.نورگیری ، جذب آب و غذا

۲) کاهش کیفیت محصول برنج دردوره‌رزایش

۳) مسدودنمودن کانالهای خاکی‌آبیاری وزهکشی

۴) ایجاد اشکال درعملیات برداشت

۵) پناهگاهی‌برای‌حشرات آفت زا وبیماریها که موجب خسران دربرنج میگردند.

گیاه‌برنج برای اینکه تولید ۱ گرم ماده‌خشک کند ، نیاز به ۶۸۲ گرم آب دارد ، ولی یک نوع علف هرز بنام " پروتولاکا " برای همین منظور فقط به ۲۵۳ گرم آب نیازمنداست .

--روشهای کنترل ومبارزه باعلف هرز

الف -روشهای مستقیم :

۱) درمرحله تهیه‌زمین : روش مناسب تهیه‌زمین میتواند موجب کاهش رشد علفهای هرز گردد. شخم زدنهای‌معمولی که‌بصورت شبارکنی ودرزمانهای متفاوت صورت میگیرد ، موجب ظهور ورشـد علف هرز میگردد . لذا بایددر شخمهای متعددسعی بربهم زدن مجددخاك ، خردکردن ، دفن‌وترکیب خاك باعلف هرز داشت تا آنها پوسیده شوند (مزایای استفاده از ادوات مناسب نظیر ریتواتور)

۲) از طریق مدیریت آب : غرقاب نمودن‌زمین (بویژه بعداز شخم) درعمق معیـن وزمـان نسبتا " طولانی میتواند از تولید دانه علف هرز جلوگیری کند . عمق آب معادل ۲ - ۲/۵ سانتیمتر بر زمین‌بمدت حدود۲هفته ، قادراست ، تجمع علف هرز راتاحدود ۷۵٪کاهش دهد (تسطیح مناسب بـرای نگهداری این‌میزان ازعمق‌آب ، نقش مهمی دارد .) دربعضی از علفهای هرز مثل مونوچوریا و علفهـای گل چتری نیازبه‌عمق آبی حدود ۷ سانتیمتر است تا از تجمع آنهـا جلوگیری گردد.

کنترل آب درمراحل اولیه‌رشد محصولات نیز درکنترل علف هرز بسیارموثراست . اگرعلفهـای هرز پاگرفته وصاحب ریشه قوی‌گردند . کنترل آنهابطریق مدیریت آب بسیارمشکل است دراین رابطه بهترین دوره‌ای که میتوان ازرشد و نضج علف هرز جلوگیری نمود از زمان نشاءکاری تا چند روزبعدازآن است (۵ ۳ - ۲۱ روزبعداز نشاءکاری)

■توجه: شرایطی که باکمبودآب روبرو هستیم ، ازآب بعنوان یک عامل اصلی کنترل علف هرز نبایـد

استفاده‌شود .

۳) ازطریق کشت بعضی واریته‌ها : بعضی از واریته‌های برنج ازقدرت رقابت بیشتری نسبت به بقیه برخوردارند . واریته‌های پرپنجه باارتفاع متوسط ،بااایجاد ازدحام بیشتر ویاباسایه اندازی سریعتر قادرند از رشد علفهای هرز جلوگیری کنند . باید توجه داشت ،این عامل دراثر افزایش تراکم نشاء درزمین اصلی اتفاق خواهدافتاد . (نشاءکاری باماشین بدلیل قابلیت تنظیم آن ، جهت افزایش تراکم کاشت این مزیت را داراست).

*توجه : دراثر مکانیزاسیون پیشرفته‌واستفاده از ماشینهای نشاءکاری که‌قادرندبهمراه نشاء کاری کود لازم را دراختیار گیاه قراردهند . (Side Dressing) قدرت درگیاه برنج را نسبت به علف هرز افزایش میدهند .

ب)روشهای مستقیم:

۱) روش فیزیکی : این روش شامل وجین‌کاری بادست و پا ووجین توسط ماشینهای وجین کن موتوری ودستی میگردد .

از مزیت‌های کشت مکانیزه اینست که بدلیل ردیفی بودن کشت و فاصله ثابت ۳۰سانتیمتر خطوط نشاء از هم از صعوبت زیاد وساعت‌ها کار مداوم عملیات وجین درکشت سنتی میکاهند . در اینحالت دفن علفهای هرز توسط پا با سرعت و سهولت بیشتری انجام میپذیرد .

درشرایط مکانیزاسیون کامل برنج وبااستفاده از وجین کنهای موتوری که قادرندکشت ردیفی ۱۰ ماشین نشاءکار تعمل کنند ، از صعوبت این کار بشدت کاسته شده‌وضرفه‌اقتصادی مناسبی نیز بدست می‌دهند .

از آنجائیکه علفهای هرز بیشترین آسیب راتاحدود ۳۰ روزبعدازنشاکاری‌واردمیسازند (دوره‌بحرانی رقابت علف هرز و برنج) و نیز بلحاظ اینکه تا حد ود۳-۲هفته‌بعدازنشاکاری‌علفهای هرز هنوز فاقد ریشه‌های قوی هستند ، استفاده از ماشینهای وجین کن دراین دوره از بهترین کارکردوراندمان برخوردار است .

*توجه :کلیه‌روشهای فوق از نقطه‌نظر کاهش استفاده از علف‌کشهادرکنترل علف هرز درزراعت برنج نقش مناسبی دارند .

۲) روش مبارزه شیمیائی : که دراین مقاله موردنظر نویسنده نیست .

((برداشت مکانیزه برنج - محدودیتها و معذورات))

عملیات برداشت برنج در وضعیت موجود (سنتی) با ابتدائی ترین روشها ، یعنی به کمک داس، با دست درو میگردد . ساقه‌های برنج بعد از درو همزمان با آن در اندازه‌های کوچک (به اندازه یک چنگ دست) بافه‌بندی شده ، و بر روی بقایای ساقه شالیها قرار گرفته تا خشک گردند . (به تناسب وضعیت جوی ۳ - ۱ روز) ، سپس جمع‌آوری، حمل و درخاتمه خرمنکوبی میگردند . خرمنکوبی بطور عمده بوسیله خرمنکوبهای کوچک و با ظرفیت کم که از نوع پدالی هستند و نیروی آنها توسط موتور - تیلرهای موجود یا یونک کله‌موتور تامین میشود ، انجام میپذیرد .

نظر باینکه در زمان برداشت (که معمولا" ۴۵ - ۳۵ روز به تناسب زمان کاشت و نوع واریته‌ها اعم از زودرس و دیررس بطول می انجامد) ، کشاورزان معمولا" با هجوم کرم ساقه‌خوار - بوبر - مواجه روی واریته‌های دیررستر - روبرو بوده که موجب خوابیدگی و ضایعات ناشی از تماس خوشه‌ها با زمین و رطوبت و نیز غالبا" با افزایش بارندگیها (در گیلان و مازندران) روبرو میگردند ، استفاده از - خرمنکوبهای با ظرفیت بیشتر بمنظور جلوگیری از خسارات گفته‌شده ، مرسوم شده‌است . این کار توسط سیستم خرمنکوبی کمباینهای بزرگ (غالبا" از نوع چاندیر) که عمدتا" قدیمی و برای - برداشت گندم سازگار شده‌اند ، صورت می‌پذیرد ، و یا اخیرا" توسط خرمنکوبهای بزرگ پشت - تراکتوری که با اپراتور حدود ۶ خدمه نیاز دارد ، انجام میگیرد .

بهرصورت عملیات برداشت و خرمنکوبی از کارهای بسیار سنگین کشت و تولید برنج است که نیازمند نیروی کارگری زیاد داشته و بشدت هزینه‌زاست .

درخصوص ضایعات ناشی از برداشت سنتی بررسی دقیقی بعمل نیامده ، ولی حدود ۲۰٪ ضایعات درکل محصول پیش‌بینی میشود ، که با توجه به طی مراحل مختلف - معقول بنظر میرسد (در یک بررسی تا ۲۳٪ نیز گزارش شده‌است) .

۱) ضرورت تعیین زمان مناسب برداشت مکانیزه

یکی از عوامل مهمی که استفاده از زمان مناسب برداشت را ضروری می‌سازد ، افزایش کارائی و راندمان کار ماشین است . چه اگر برداشت با تاخیر اتفاق افتد ، میزان ضایعات ناشی از رسیدن زیاد - محصول ، خوابیدگی و ورس گیاه برنج که باید بوسیله ماشین برداشت گردد ، بسرعت افزایش میابد .

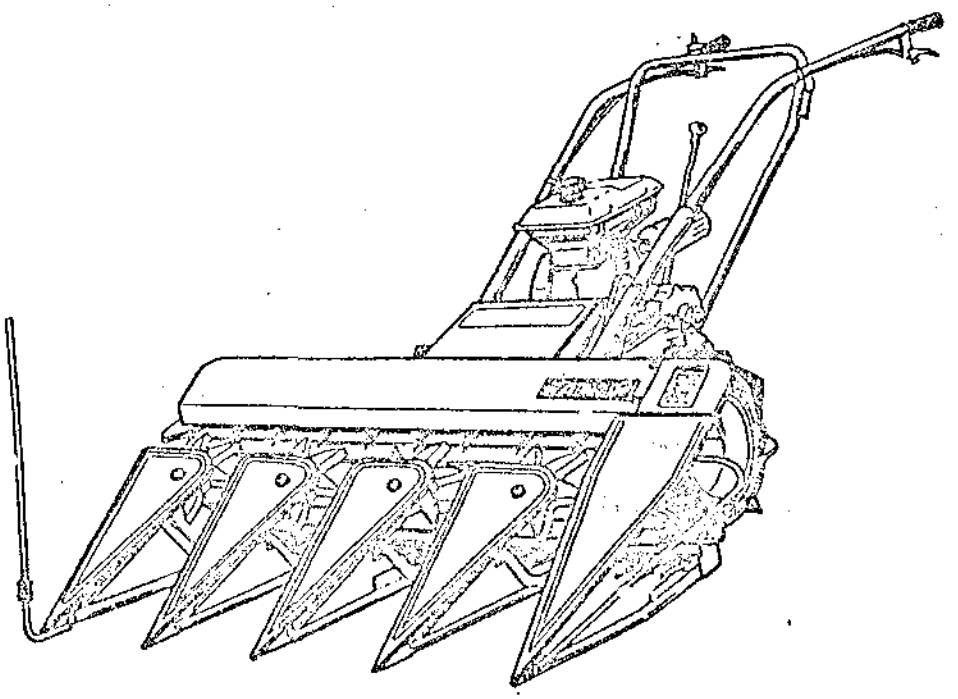
۲)- ایجاد سیستم مناسب برداشت و خرمنکوبی برنج

بمنظور توسعه مکانیزاسیون برداشت ، ماشینهای گوناگونی وجود دارند که باید براساس توسعه تدریجی مکانیزاسیون ، توانمندی و امکانات کشور و بعضی محدودیتها ، مورد ارزیابی و بررسی دقیق قرار گیرند ، تا در برقراری و ایجاد سیستم مناسب ، گامهای اصولی برداشته شود.

بنابراین ، درابتداء به معرفی تعدادی از این ماشینها ، نحوه بکارگیری و سایر مسائل آنها پرداخته میشود :

(۱)- دروگر - Reaper - برنج

این دستگاه از مکانیزم ساده ، عملکرد و پرفورمانس بالائی برخوردار است . اپراتوری و راهبری این ماشین نیز بسیار ساده بوده و نیاز به تخصص ویژه‌ای ندارد . درچندین بررسی بعمل آمده درمرحله برداشت ، با خوابیدگی حدود ۴۵ درجه ساقه برنج در رطوبت معمول زمان برداشت ، این دستگاه دارای راندمان کار بیش از ۸۰٪ و عملکردی معادل ۰/۳ - ۰/۲۵ هکتار درساعت بوده که ضایعات ناشی از - هد جلو حدود ۰/۵٪ برآورد گردید . دلایل بالا بودن راندمان‌کار دراین دستگاه ، دارابودن عرض‌کار برابر ۱/۲ متر ، حداکثر سرعتی معادل ۰/۸ - ۰/۹ متر درثانیه ، کوچك و کم‌وزن بودن و سهولت در دور - زدن آن میباشد.



شکل - یك دروگر موتور سرخود برنج (Reaper)

بدلیل مزایای گفته شده و از جمله برخورداری از مکانیزم ساده، اخیرا" - مجتمع جهادخودکفائی سپاه استان مازندران - ، اقدام به ساخت و تولید انبوه این دستگاه (فاقدموتور) نموده که قابلیت اتصال بر روی تیلرهای موجود (درحال حاضر بر روی تیلر ۷/۵ اسب میتسوبیشی) و بعضی تراکتورها که دارای شفت P.T.O درجلو هستند ، را دارا میباشد (استفاده بهینه و حداکثر از تیلر با صرفه اقتصادی بالا) ، ازآنجائیکه کلیه قطعات و اجزاء این دستگاه در داخل قابل تهیه و ساخت است ، از خدمات بعداز فروش و قیمت بسیار مناسب برخوردارشده و تعمیرات آن نیزبسهولت انجام می‌توانند .

کاربااین دستگاه رامیتوان یک مرحله پیشرفته ترازبرداشت بادست دانست . بطوریکه بایک تنظیم ساده مکانیکی قادر است از ارتفاع ۱۰ تا ۴۵ سانتیمتر از ارتفاع ساقه شالی را نسبت به سطح زمین برداشت نموده وشالیهای دروشده راباحجم مناسب وبطورمرتب بر روی بقایای تراشیده ساقه شالی پهن نماید. بهمین دلیل خشک شدن شالی در اثر نور آفتاب و درشرایط طبیعی سریعتر صورت میگیرد . بعداز خشک شدن شالیها ، کشاورزان آنها را دراندازه‌هائی با قطر بزرگ (حدود ۵۰ سانتیمتر - اصطلاحا "کربندی) دسته‌بندی و سپس حمل می‌کنند . بهر صورت ، ترکیب و تلفیق این دستگاه با سیستم خرمنکوبی موجود (خرمنکوبهای پدالی ، پشت‌تراکتوری و غیره) و با امکانات فعلی ، پیشنهادوتوصیه مناسبی بنظر میرسد .

(۲)- دروگر بافه‌بند (Reaper Binder)

دروگر بافه‌بند ، دستگاهی است که ضمن دروشالی ، آنها را بافه‌بندی (دسته) نموده و روی بقایای ساقه شالیهای درو شده می‌ریزد . عمل درو و بافه بندی دراین دستگاه بطور مکانیکی صورت میگیرد . این ماشین مرحله‌ای پیشرفته‌ترازدروگرلنده (Reaper) بوده و ساقه شالیها را دربافه‌های کوچک (با قطر حدود ۱۰سانتیمتر) بوسیله نخ مخصوص گره میبندد . از این نظر شباهت بیشتری با کار کشاورزان (درو و بافه‌بندی بطور همزمان) درمرحله برداشت برنج دارد . این دستگاه قادر به ساختن ۲۰۰۰ - ۱۰۰۰ بافه ساقه‌شالی درسطح ۱۰۰۰ مترمربع از زمین برنجزار است .

این دستگاه شامل قسمتهای :

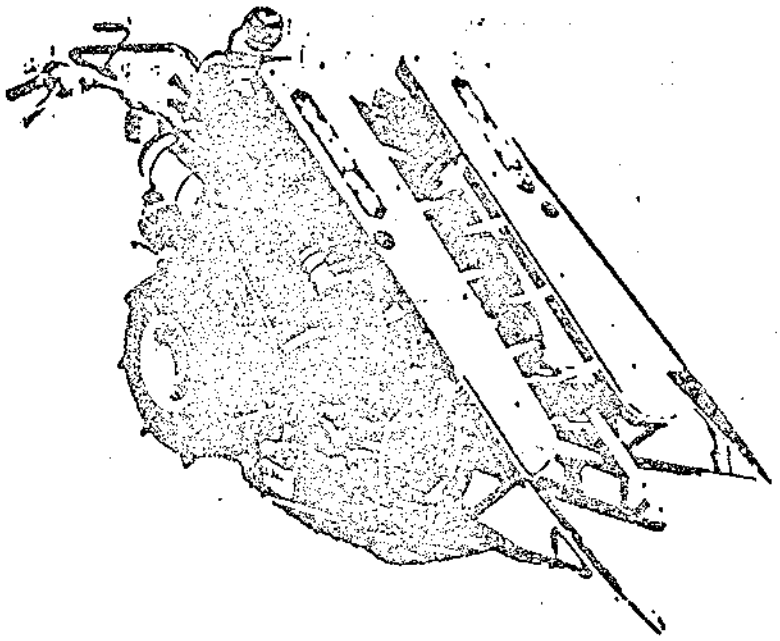
(۱)ـ مقسم و وسیله بلندکننده ساقه شالی

(۲)ـ تیغه برش

(۳)ـ قسمت انتقال دهنده ساقه‌ها

(۴)ـ قسمت گره‌زن ـ حجم معین ساقه شالیها ـ

میباشد.



شکل یک دروگر بافه‌بنـــــد (Reaper Binder)

مزایای دستگاه :

- درو کردن و بافه‌بندی ساقه‌شالیها درابعاد مناسب و بطورهمزمان
- ظرفیت و عملکرد مناسب
- سهولت در اپراتوری و دارا بودن مکانیزم ساده‌تر از کمباین
- تنظیم ارتفاع برش با سیستم هیدرولیك

محدودیتهای استفاده از دستگاه :

- بالا بودن قیمت نوع وارداتی
- گران وکمیاب بودن‌نخ‌مخصوص گره‌زنی
- دارابودن وزن زیاد (۸۷۰ - ۶۴۰کیلوگرم) و نیاز به قدرت بیشتر (۵-۴ اسب‌بخار)
- ایجاد تلفات بیشتر (درمقایسه‌با دروگر) و روش بویژه درمرحله گره‌زنی مکانیکی‌وتغییرات ارتفاع برش
- قابلیت‌ضعیف سوارشدن سیستم برش و گره‌زنی بر روی سایر ماشینهای‌موجود (نظیر تیلروتراکتور)

(۳)-کمباین هاروستر (Combine Harvester)

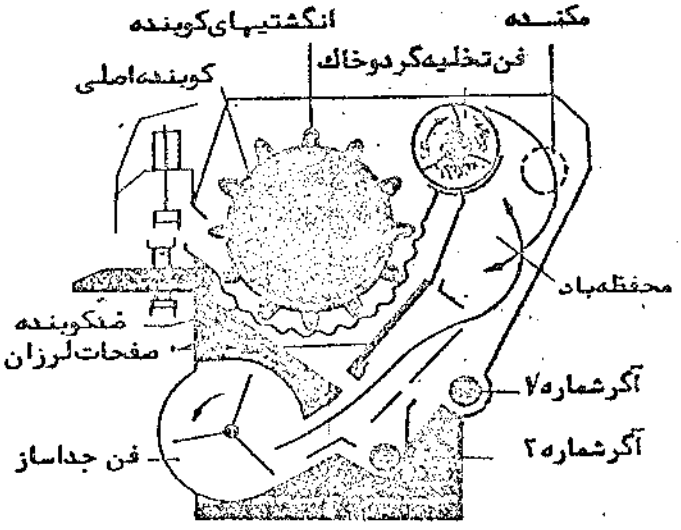
کمباین دستگاهی‌است ،که ساقه‌شالیهارادرو نموده و آنها را بطرف سیستم خرمنکوبی هدایت میکند. ساقه شالیها به‌گونه‌ای هدایت می‌شوند که حدالامکان ، قسمت خوشه‌ها وارد قسمت کوبنده و ضدکوبنده شوند. این ماشین، ضمن اینکه وظایف ریپر (درو توسط تیغه‌برش) و ریپر بایندر (درو وانتقال ساقه‌ها توسط زنجیر نقاله و فنرهای فشاردهنده)، را تواما " انجام میدهد، بموازات آنها ، خوشه‌ها را نیز خرمنکوبی مینماید. کمباینهای مخصوص برنج (تیپ ژاپنی) به‌چرخ زنجیری‌لاستیکی (فشرده‌و محکم) بمنظور سهولت تردد در زمینهای مرطوب وسست مجهز هستند.

ساختمان کمباین :

کمباین از قسمتهای مختلفی بترتیب زیر تشکیل میشود :

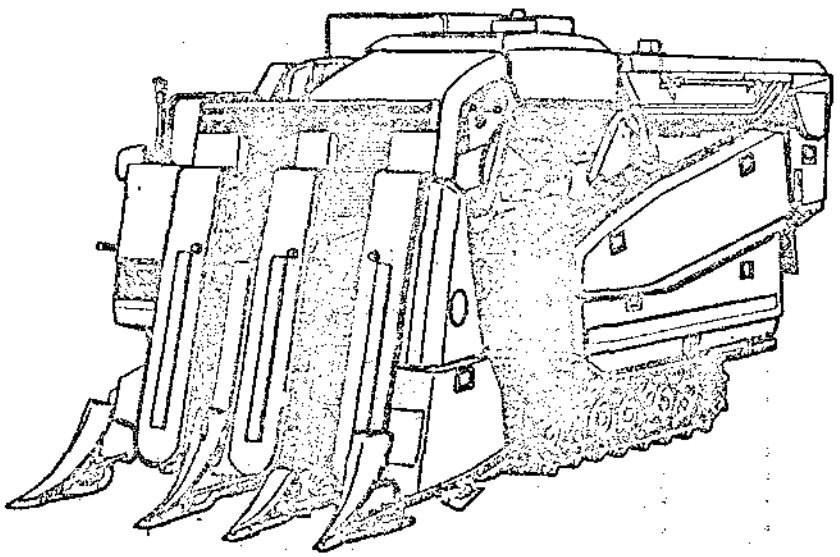
- بخش حرکت دستگاه : بمنظور سهولت تردد دستگاه در اراضی سست و مرطوب ، چرخهای زنجیر پلاستیکی متراکم درآن تعبیه شده‌اند .
- ادوات بلندکننده ساقه‌شالیها : که قادرند ساقه‌شالیهای ایستاده یا کمی خوابیده را جمع کرده و به سمت تیغه برش هدایت نمایند . سرعت چرخشی این ادوات کمی بیشتر از سرعت حرکت دستگاه است .
- سیستم برش و درو : این سیستم از تیغه‌های مثلثی‌شکل که دارای حرکت رفت وآمدی بر روی تیغه‌های ثابت زیرین میباشند تشکیل میشوند که توسط یك سیستم لنگی به‌حرکت در می‌آید .
- سیستم خرمنکوبی و جداکننده‌ها : این سیستم بطور عمده شامل ،کوبنده و ضدکوبنده جهت خرمنکوبی، صفحه‌لرزان، فن و صفحه جداکننده شالیها از پوشال و دو آگر- هیلسی (۱و۲) انتقال شالیها هستند .
- سیستم خرمنکوبی مجدد : این سیستم ، شالیهای خرمنکوب نشده را به طرف آگر شماره ۲ هدایت نموده تا مجددا " خرمنکوبی گردند این عمل به " تغذیه‌وخرمنکوبی‌دوم " - موسوم است .دراین‌مرحله‌حدود ۲۰-۱۵درصد دانه‌هامجددا " خرمنکوبی‌میگردند .

شکل زیر، بخش سیستم خرمنکوبی درکمباین رانشان میدهد :



کمباین‌های برنج (تیپ‌زاپنی) برای‌واریته‌هائی که خاصیت ورس و خوابیدگی دارند و نیز از نوع ساقه‌بلند باشند ، سازگاری کافی نداشته و خوشه‌ها بخوبی بسمت خرمنکوب هدایت نشده ، لذا قسمت اعظم خوشه‌ها خرمنکوبی نمیگردند .

خوشه‌ها پس از خرمنکوبی درداخل مخزن دستگاه یا کیسه می‌ریزند وسپس به تناسب نوع دستگاه به دو روش تخلیه میگردند . در نوعی از آنها دانه‌ها مستقیما " کیسه‌گیری‌میگردند (Bag Type و در نوع دیگر بداخل مخزن‌ریخته شده وسپس توسط لوله تخلیه بارگیری‌می‌گردند . (Hopper Type



شکل ـ یك کمباین ۳ ردیفه تیپ زاپنی

بعضی محدودیتها و ملاحظات دربکارگیری کمباین

۱ـ شرایط گیاه

ـ ارتفاع مناسب گیاه برای برداشت توسط کمباینهای ردیفی ژاپنی ۱۲۰ ـ ۵۵ سانتیمتر میباشد. دراین رابطه برای برداشت واریته‌های پاکوتاه یا پابلند باید **"دستگاه تنظیم ساقه‌شالی"** درکمباین در وضعیت مناسب تنظیم قرار گیرد.

* **کمباینهای ردیفی برای برداشت واریته‌های پابلند (محلی) مناسب نبوده و راندمان کار آنها بشدت پائین می‌آید.**

ـ اگر زاویه خوابیدگی ساقه برنج بیشتر از ۴۵درجه باشد ،برداشت با کمباین مشکل بوده و دراینحالت حدالامکان باید برداشت درجهت خوابیدگی صورت گیرد.

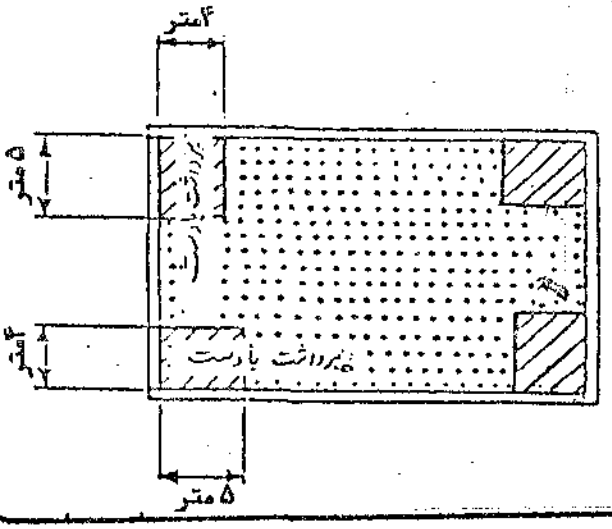
ـ رطوبت گیاه درزمان برداشت باید به گونه‌ای باشد که وقتی با کف دست ساقه را لمس می‌کنیم، رطوبت یا نم احساس نشود.

* **درمناطق گیلان ومازندران بدلیل وجود شبنم ، اصولا " درصبح زود ماشین قادربه برداشت نیست، لذا باید بعداز خشك شدن ساقه‌ها ، اقدام به برداشت نمود.**

۲ـ شرایط زمین

ـ رطوبت زمین باید درحدی باشد که وقتی با پا روی زمین راه میرویم، فرورفتگی بیشتر از حدود ۶ ـ سانتیمتر نباشد.

ـ بمنظور افزایش راندمان کار کمباین (**بویژه درزمان دورزدن**) باید قبل از ورود ماشین، ۴گوشه‌زمین، مطابق شکل زیر با دست برداشت گردند.



مرسومترین روش برداشت با کمباین درکرتهای منظم هندسی حرکت بصورت خلاف جهت حرکت عقربه ساعت و شروع از یك گوشه آن کرت است.

نقطه شروع

۳ـ مراحل احتمال ایجاد ضایعات در برداشت، توسط کمباین

(۱)ـ ضایعات هد (دماغه)

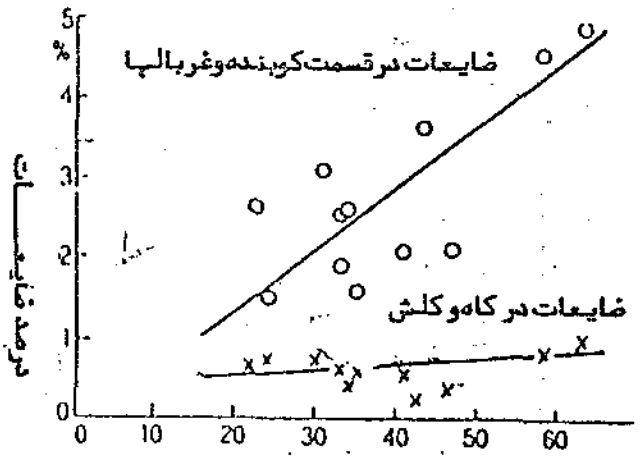
ضایعات دراین مرحله مربوط به قسمت های دروکننده (تیغه‌ها) وانتقال (توسط آلت بلندکننده درکمباینهای ردیفی) یا فلکه هادی ساقه شالیها (درکمباینهای غیرردیفی) بدلایل مختلف دارای

(۲)ـ ضایعات مربوط به قسمتهای کوبنده، کاه‌وکلش و غربالها

درمرحله خرمنکوبی ، ضایعات مختلفی دراثر مراحل کار ممکن است اتفاق بیفتد. ضایعات مربوط به کوبنده غالبا" بصورت خوشه‌های خرمنکوب نشده ظاهر میگردد. درصورت تنظیم نبودن باد و غربالها ، ضایعات درقسمت کاه‌وکلش وبخش جداسازی (غربالها) بوجودخواهندآمد.

اصولا" ، در اثر تغذیه زیاد به دستگاه با افزایش ضایعات روبرو خواهیم بود.

شکل‌زیر ، رابطه ضایعات ومیزان تغذیه را نشان‌میدهد:



میزان تغذیه (کیلوگرم دردقیقه)

ـ راندمان کار کمباین درعین حال تحت تاثیر شکل و اندازه کرت مزرعه‌ومیزان ازدحام‌محصول (واریته‌های کم و پرمحصول) نیز میباشد.

*** عدم سازگاری کامل کمباینها با شرایط موجود مناطق برنج‌خیز شمالی‌کشور**

رطوبت شالی درزمان برداشت (درمناطق شمالی‌کشور) بین ۲۵-۱۸ درصد متغیر است ، لذا برخلاف شرایط سنتی برداشت و یا برداشت توسط دروگر (Reaper) و دروگر بافه‌بند (Reaper Binder) که ساقه‌های درو شده بمنظور خشك شدن اولیه (تبادل با محیط ورسیدن به رطوبت تعادل) روی بقایای ساقه‌های برداشت شده قرار میگیرند، کمباین ، شالیها را با همان رطوبت اولیه برداشت و تبدیل به شلتوك می‌نماید که قادر به انبارشدن نخواهد بود. لذا درصورت استفاده ازکمباینها درسطوح وسیع اراضی برنج، اصلاح سیستم خشك‌کنی موجود امری بدیهی و اجتناب‌ناپذیر خواهد بود، زیرا دروضعیت موجود ، ظرفیت خشك‌کنهای کارخانجات شالیکوبی محدود و فقط برای شالیهائی که باید تبدیل گردند مورد استفاده قرارمیگیرند ، که دراین شرایط رطوبت شلتوك نیز به ۶ - ۴/۵ درصد تقلیل می‌یابد.

لذا حتی اگر درمواردی استثنائی (درسطح محدود برداشت با کمباین) کشاورز قادربه هماهنگی با کارخانه‌دار جهت خشك کردن شالیها بمنظور انبارکردن باشد، نظر بموارد گفته شده ، شالیها به رطوبت بسیار پائین (۶-۴/۵ درصد) خواهند رسید که پس از انبار شدن و تبادل با محیط مجددا" به رطوبت تعادل (۱۳/۵-۱۳درصد) برمیگردند. این پروسه موجب ایجاد ترکهائی درسطح برنج خواهدشد. که درمرحله تبدیل خردشدن زیاد برنج و افزایش ضایعات رابدنبال خواهد داشت (این مشکل دریکی از پایلوت‌فارمها به‌وضوح تجربه گردید). لذا برای اینکه شالیهای برداشت شده توسط کمباینها قابلیت انبارشدن پیدا نمایند باید با اندیشیدن تمهیداتی در سیستم خشك‌کنی شلتوك ابتداء رطوبت آنها را به رطوبت تعادل یعنی ۱۳ درصد رساند و سپس درمرحله تبدیل با رساندن به رطوبت مناسب این مرحله دراثر تجدید خشککنی اقدام نمود. (درسیستم شالیکوبی مدرن‌مرکزاجرائی طرح هراز ، شالیهای برداشت شده توسط کمباین بلافاصله به خشك‌کنهای مدرن - نوع سانتریفوژ و گردشی - انتقال وپس از رساندن به رطوبت تعادل - ۱۳ درصد - انبار میگردند ودرزمان تبدیل ،شالیها مجددا" خشك شده وبه رطوبت ۱۰-۹ درصد رسانده میشوند.)

بنابراین تغییر کلی وناگهانی درساختار کیفیت برداشت‌برنج ، تغییراتی اساسی درسیستم شالیکوبی‌های موجود را طلب نموده که امری دشوار بنظر میرسد.

توجه به موارد یاد شده، اصولا " میزان وحد توسعه مکانیزاسیون برنج بطور اعم وبالاخص مکانیزاسیون برداشت باید براساس مقدورات ، امکانات و محدودیتها موجود تعیین گردد. و درجهت توسعه آن نیز باید به کلیه عوامل اجتماعی ، اقتصادی و فنی توجه کافی داشت ، تا اصلاحات و تغییرات درمسیر صحیح و تکاملی برنامه‌ریزی و اجراء گردند.

پیشنهادات و توصیه‌ها

۱- ایجاد سیستم مناسب مکانیزاسیون کشاورزی

سیستم مناسب مکانیزاسیون با توجه به مدیریت مزرعه و تنوع زراعت محصولات باید براساس پایداری و ایجاد منافع در سیستم کشاورزی متمرکز گردد. بدین منظور میتوان موارد زیر را پیشنهاد نمود:

- شایسته است کلیه ماشینهای مورد نیاز در زراعت برنج و محصولات ثانویه بصورت سیستم بهره‌برداری جمعی (درقالب تشکلها و تعاونیها با ایجاد تاسیسات لازمه) ویا بطریق سیستم خدمات قراردادی (اجاره یا کرایه) درشرایط تعاونیها و بموازات آن درقالب توسعه شرکتهای مکانیزاسیون براساس تعرفه قیمتها ، صورت پذیرد.

- براساس بزرگی مالکیتها و تشکلها ، سیستم سرویس ، تعمیرونگهداری میتواند با یکی شدن تیپ‌های مختلف ماشینهای مورداستفاده ، سازماندهی گردد.

- درشرایط افزایش تعداد و وسعت ماشینها در سیستم بهره‌برداری گفته شده ، شایسته است سیستم نگهداری بصورت تنظیم شناسنامه ، ثبت ساعات کار وبرنامه‌ریزی درتهیه وخرید ماشینها وقطعات یدکی ، انجام پذیرد.

- اصولا" مدیریت بهینه درمکانیزاسیون کشاورزی (اعم از تهیه طرحهای مکانیزاسیون ، مدیریت مزرعه ، مدیریت تعمیرونگهداری و ارزیابیهای اقتصادی) درشرایط سیستم متمرکز، مقدور وعملی خواهدبود.

- دربرنامه‌ریزیهای دراز مدت ، بمنظور افزایش راندمان زراعی باید درجهت سازگارسازی ادوات و ماشینهای مختلف پیشرفته‌تر باشرایط و امکانات محلی ومنطقه‌ای اقدامات اساسی صورت پذیرد.

۲- ایجاد تشکلها و تقویت وبازسازی تعاونیهای کشاورزی

بمنظور توسعه و تحول مناسب در سیستم کشاورزی و زراعت برنج بطریق اجرای عملیات زیربنائی (یکپارچگی اراضی و مسائل تابعه) و ایجاد سیستم مناسب مکانیزاسیون کشاورزی (از مراحل تهیه‌زمین

تا مرحله برداشت ، بعدازبرداشت و زراعت محصولات ثانویه) تقویت و تشکیل تعاونیهای کشاورزی - امری لازم و ضروری بنظر میرسد.

وظایفی که برای این تشکلها متصور است را میتوان بترتیب زیر برشمرد:

۱ ـ اجرای یکپارچگی اراضی دریک محدوده وبلوک پایانه‌ای توسط کشاورزان ذینفع و حفاظت و نگهداری از ابنیه‌ها و تاسیسات ایجادشده بعداز اجرا از طریق گروه‌کشاورزان متشکل‌شده‌درتعاونی.

۲ ـ ایجاد سیستم مناسب تعمیر و نگهداری ماشینهای مورداستفاده جمعی توسط گروه کشاورزان با ایجاد سیستم کرایه یا اجاره‌ای دراستفاده از ماشینها.

۳ ـ ایجاد سیستم مناسب تولید وپرورش نشاءجعبه‌ای برنج بمنظور بکارگیری ماشینهای‌نشاءکاری (توسعه کشت مکانیزه).

۴ ـ تهیه و خرید نهادهها وماشینهای کشاورزی از طریق تعاونیها جهت‌کاهش‌هزینه‌خریدوارائه‌خدمات.

۵ ـ ایجادتاسیسات لازم بمنظور خدمات بعداز برداشت برنج و زراعت محصولات ثانویه مثل‌شبدربرسیم و غیره. دراین شرایط است که میتوان برقسمت اعظم محدودیت ناشی از برداشت با کمباینها ـ (محدودیتهای ناشی از مکانیزم ، واریته‌های دست کشت براساس توصیه‌های فنی و هماهنگی جمعی، سیستم تعمیرونگهداری و هزینه‌ها ، قیمت خرید ، آموزش و استفاده بهینه‌و غیره) بویژه درخصوص اصلاح و ایجاد خشکنهای شالی فائق آمد.

۶ ـ دراثر افزایش بهره‌وری از زمین بمنظور ارتقاء دامپروری ،تشکیل گروه‌کشاورزان دامدار جهت توسعه کشت شبدر برسیم ،خرید بذور واستفاده جمعی از خشکنهای علوفه ضرورت می‌یابند.

۷ ـ ایجاد سیستم مناسب درجهت بازاریابی محصولات کشت دوم ، زمستانه و میوه‌جات و اخذ اعتبارات و تسهیلات از طریق سیستم گروهی وجمعی تسهیل می‌یابد.

برآورد اقتصادی و مقایسه بین کشت مکانیزه با کشت سنتی برنـــج

در این ارزیابی اقتصادی دونوع برآورد ، مورد توجه قرار گرفته است :

۱- برآورد کامل اقتصادی درشرایط کاملا " مکانیزه کشت برنج توسط یك ماشین نشاءکار ۲ ردیفه‌زاپنی وکلیه عملیات و هزینه‌ها که دراثر زراعت مکانیزه شامل کاهش یا افزایش میگردند، با شرایط کشت سنتی ، مقایسه گردیدند .

۲- برآورد دیگر که بصورت ضمیمه ارائه گردید، فقط جایگزینی انواع ماشینهای نشاءکار (دستـــی و- سوارشونده) رابا نیروی کارگری ، از نظر اقتصادی مورد توجه قرار داده ، تا از این نظر روش تعیین نوع بهره‌بردارها (انفرادی، تشکلهاوغیره) را بطریق تعیین " نقطه‌سربسری" اقتصادی و سایـــر ملاحظات ، ارائه نماید .

هزینه کاشت برنج در هکتار (روش سنتی)

الف - نهاده ها

ردیف	شرح نهاده ها	مقدار	قیمت واحد ریال	هزینه کل ریال	ملاحظات
۱	بذر	۷۰کیلو	۱۶۰۰	۱۱۲۰۰۰	متوسط مصرفی بین استانهای گیلان و مازندران
۲	نمک	-	-	۵۰۰	جهت سبک و سنگین نمودن بذر
۳	سم ضدعفونی بذر (ویتاواکس تیرام)	۱۴۰گرم	۶	۸۴۰	
۴	کود خزانه (N ، P ، K)	۷/۵کیلو	۱۹۰	۱۴۲۵	متوسط قیمت ۳ نوع کود محاسبه شد.
۵	نی جهت پوشش پلاستیکی خزانه	۳۷۵عدد	۴۰	۱۵۰۰۰	مساحت خزانه ۲۵۰ متر مربع منظور گردید.
۶	پلاستیک جهت خزانه بتونلی (با احتساب استهلاک ۳ ساله)	۹۵کیلو	۱۵۰۰	۴۷۵۰۰	روش محاسبه : ریال ۱۴۲۵۰۰=۱۵۰۰×۹۵ بهای استهلاک ۳ ساله ریال ۴۷۵۰۰=۳÷۱۴۲۵۰۰
۷	کود زمین اصلی	۳۰۰کیلو	۱۹۰	۵۷۰۰۰	با احتساب ۲۰۰ کیلو اوره و ۱۰۰ کیلو فسفات
			جمع هزینه نهاده ها - ریال	۲۶۵ر۲۳۴	

ب - کارگری

ردیف	شرح کارگری	مقدار	قیمت واحد ریال	هزینه کل ریال	ملاحظات
۱	کارگر جهت سبک وسنگین بذر	۲ $\frac{1}{2}$ ساعت	۷۵۰	۱۸۷۵	
۲	کارگر جهت کنترل بذر در زمان - خیساندن	۶ ساعت - نفر	۷۵۰	۴۵۰۰	کنترل خیساندن بذر در طول ۱۰ روز
۳	عملیات پشته سازی خزانه	۴ نفر روز	۶۰۰۰	۲۴۰۰۰	
۴	بذرپاشی، تنظیم و تثبیت و - پوشش دهی خزانه	۲ نفر روز	۶۰۰۰	۱۲۰۰۰	
۵	مراقبت از خزانه بمدت حداقل ۳۵ روز	۸ نفر روز	۶۰۰۰	۴۸۰۰۰	این مرحله شامل آبیاری، باز و - بستن پوشش پلاستیکی، سمپاشی سرک پاشی و ....
۶	کندن نشاء و حمل آن	۶ نفر روز	۱۵۰۰۰	۹۰،۰۰۰	
۷	نشاءکاری	۱۶ نفر روز	۱۵۰۰۰	۲۴۰،۰۰۰	
			جمع هزینه کارگری ریال	۴۲۰،۳۷۵	

* هزینه کل کشت برنج در شرایط سنتی شامل هزینه نهاده‌ها و کارگری برابر:

ریال /۶۵۴،۶۴۰ ≈ ۴۲۰،۳۷۵ + ۲۳۴،۲۶۵

برآورد میگردد.

هزینه کاشت برنج با استفاده از ماشین نشاء کار ۲ ردیفه ژاپنی (روش مکانیزه)

الف - نهاده ها

ردیف	شرح نهاده ها	مقدار	قیمت واحد ریال	هزینه کل ریال	ملاحظات
۱	بذر	۳۵ کیلو	۱۶۰۰	۵۶۰۰۰	
۲	سم ویتاواکس تیرام	۱۲۰ گرم	۶	۷۲۰	
۳	نمک	-	-	۲۵۰	
۴	کودخزانه (N ، D ، K)	۲۰۰/۵ کیلو	۱۹۰	۲۳۰۰	متوسط قیمت ۳ نوع کود منظور گردید
۵	سم ضدعفونی خاک (بنلیت)	۲ کیلو	۷۰۰۰	۱۴۰۰۰	
۶	پلاستیک - با احتساب استهلاک ۳ ساله	۲۳/۵ کیلو	۱۵۰۰	۱۱۷۵۰	با توجه به استهلاک ۳ ساله : ریال ۲۳/۵×۱۵۰۰=۳۵۲۵۰ ریال ۳۵۲۵۰÷۳=۱۱۷۵۰ با توجه به کاهش سطح خزانه - پلاستیک موردنیاز برابر ۹۴ - مترمربع است.
۷	لوله پلیکا نمره ۲ فشار ضعیف* (استهلاک ۵ ساله)	۲۲/۵ شاخه	۴۵۰۰	۲۰۲۵۰	ریال ۲۲/۵×۴۵۰۰ = ۱۰۱۲۵۰ ۱۰۱۲۵۰ : ۵ = ۲۰۲۵۰
۸	نخ نایلونی جهت بستن پلاستیک	۱۰۰ گرم	۳	۳۰۰	
۹	تیرهای چوبی (استیک) (استهلاک ۲ ساله)	۶۰ عدد	۲۵۰	۷۵۰۰	۶۰×۲۵۰ = ۱۵۰۰۰ ۱۵۰۰۰ : ۲ = ۷۵۰۰
۱۰	اسیدسولفوریک صنعتی با غلظت ۹۵٪ جهت کنترل و کاهش PH خاک	۵۲/۵ لیتر	۶۰۰	۳۱۵۰۰	
۱۱	کودزمین اصلی	۳۰۰ کیلو	۱۹۰	۵۷۰۰۰	۲۰۰ کیلو اوره و ۱۰۰ کیلو فسفات
	جمع هزینه نهاده ها - ریال -			۱۹۹۵۰۰	

ب - کارگری و ماشین

ردیف	شرح کارگری	مقدار	قیمت واحد ریال	هزینه کل ریال	ملاحظات
۱	کارگر جهت سبک وسنگین نمودن بذر	۱ساعت نفر	۷۵۰	۷۵۰	
۲	کارگر برای کنترل بذر در دوره خیساندن (در طول ۷ روز)	۶ساعت نفر	۷۵۰	۴۵۰۰	
۳	عملیات پشته سازی	۶/۴ساعت نفر	۷۵۰	۴۸۰۰	
۴	مراقبت انزخزانه (حداکثر ۲۰ روز)	۱نفر-روز	۶۰۰۰	۱۲۰۰۰	
۵	جمع آوری خاک، الک زدن و مخلوط نمودن کود و خاک (یک تن خاک)	۱نفر-روز	۶۰۰۰	۶۰۰۰	
۶	بذرپاشی	۳/۳ساعت نفر	۷۵۰	۲۴۷۵	بذرپاشی با ماشینی که ۳۰۰جعبه در ساعت ظرفیت آن است صورت میگیرد و هر هکتار ۲۰۰جعبه نیاز دارد- کارگر جهت آماده نمودن جعبه ها و جمع آوری آنها مورد نیاز است.
۷	انتقال جعبه های نشاء به گلخانه زیرورو نمودن جعبه ها و انتقال به قفسه ها	۴/۵ساعت نفر	۸۷۵	۳۹۴۰	
۸	مواظبت نشاء در گلخانه	۲ساعت- نفر	۸۷۵	۱۷۵۰	
۹	انتقال نشاء به خزانه و پوشش آن	۲ساعت نفر	۸۷۵	۱۷۵۰	
۱۰	مراقبت نشاء در خزانه (حداکثر ۱۶ روز)	۲نفر- روز	۶۰۰۰	۱۲۰۰۰	
۱۱	انتقال نشاء به مزرعه اصلی	۲ساعت	۱۸۷۵	۳۷۵۰	
۱۲	کارگر موردنیاز در زمان نشاءکاری با ماشین	۲نفر- روز	۱۵۰۰۰	۳۰،۰۰۰	
	جمع هزینه کارگری	ریال		۸۳۷۱۵	

*توجه : در تمام محاسبات مربوط به هزینه کارگری ساعات کار روزانه ۸ ساعت منظور گردید.
هزینه‌های مربوط به تهیه زمین بدلیل مشترک بودن در هر دو روش برآورد نشده‌است

- جعبه‌های نشاء موردنیاز برای ۱ هکتار ۲۰۰ عدد

۲۰۰ × ۲۵۰۰ = ۵۰۰٫۰۰۰ ریال

باتوجه به‌استهلاک ۵ ساله برای جعبه‌ها :

۵۰۰٫۰۰۰ : ۵ = ۱۰۰٫۰۰۰ ریال- درهکتار

- قفسه فلزی انتقال نشاء : ۱عددباظرفیت ۲۰۰عددجعبه (برای ۱ هکتار)

استهلاک قفسه‌فلزی ۱۰ ساله‌است :

۳۰۰۰۰ ÷ ۱۰ = ۳۰۰۰ ریال درهکتار

- احداث ۱ واحدگلخانه‌بمساحت ۲۰ ×مترمربع :

این گلخانه ظرفیت ۸ عددقفسه‌نشاء ۲۰۰ جعبه‌ای را دارامیباشد (۱۶۰۰جعبه‌درهرمرحله) ومدت زمان ماندن جعبه‌های نشاء دراین‌گلخانه ۲ روزمیباشد .باتوجه به‌طول دوره‌نشاءکاری درسال (۲۵-۲۴ روز درنظر گرفته‌شد) حداقل‌میتوان ۱۰مرحله جابجائی نشاءها واستفاده‌ازهانگارراد رسال داشت .نظربه‌اینکه استهلاک‌گلخانه ۱۰ساله‌میباشد،سطح‌تحت پوشش‌این گلخانه‌به‌ترتیب زیرمحاسبه‌میگردد :

عددجعبه‌نشاء ۱۶۰۰۰۰ = ۱۰ سال × ۱۰ مرحله × ۱۶۰

چون‌هرهکتار ۲۰۰جعبه‌نشاء نیازداردلذا :

۱۶۰۰۰۰ ÷ ۲۰۰ = ۸۰۰ هکتار

کل‌سطح‌تحت‌پوشش

بنابراین‌برای‌هرسال (۱۰باراستفاده) :

سطح‌تحت‌پوشش سالیانه ۸۰۰ ÷ ۱۰ = ۸۰ هکتار

هزینه‌احداث‌گلخانه ۴٫۵۰۰٫۰۰۰ ریال

هزینه‌استهلاک گلخانه‌درهکتار :

۴٫۵۰۰٫۰۰۰ ÷ ۸۰۰ = ۵۶۲۵ ریال

- هزینه استهلاک (ثابت) ماشین‌نشاءکار ۲ ردیفه‌زاپنی درهکتار :

درهزینه‌استهلاک‌هردستگاه بایدقیمت اسقاطی (دست دوم) دستگاه‌نیزمنظورگردد .برای‌اینکار میتوان ازروش‌کاهش‌قیمت بصورت درصدثابت که‌یک‌استهلاک‌نزولی‌است استفاده‌نموده‌وهرساله‌بمقدارارزش‌باقیمانده که‌بایدمستهلک‌گردد یک‌درصدثابت که‌برای‌هرماشین‌تقریبا "معلوم‌است رابکاربست .

دراین رابطه میتوان ازفرمول زیر برای تعیین قیمت دست دوم استفاده نمود :

$$R = A\ (1-t)^N$$

بطوریکه R : فروش دست دوم (اسقاطی)

A : قیمت اولیه ماشین

T : درصدکاهش قیمت درهرسال

N : مدت زمان استهلاک (عمرمفید)

نظربه اینکه مدت زمان استهلاک (عمرمفید) این نوع دستگاهها کم میباشد (۶ سال) مقدار t رانیز بیشتر ازمعمول یعنی ۰/۲۵ درنظرمیگیریم، درآنصورت ۱۸٪ $\simeq (0/25 - 1)^6$ قیمت اولیه ماشین میگردد،

- میزان کارآئی سالانه دستگاه برابر ۲۰۰ ساعت میباشد .

باتست بعمل آمده درمرکزاجرائی طرح توسعه کشاورزی حوزه آبریز هراز (کاپیك) ظرفیت کارعملی ماشین ۸ ساعت درهکتاربوده است . قیمت یکدستگاه ماشین نشا ۲ کار ۲ ردیفه مدل ژاپنی درسال جاری حدود ۱۰٫۴۴۰٫۰۰۰ ریال برآورد میگردد . باتوجه به اطلاعات فوق هزینه استهلاک دستگاه درهکتار رامحاسبه میکنیم :

سطح تحت پوشش سالیانه - هکتار ۲۵=۸ × ۲۰۰ ساعت سالانه

قیمت اولیه - ریال A = ۱۰٫۴۴۰٫۰۰۰

قیمت دست دوم - ریال R = ۱۰٫۴۴۰٫۰۰۰ × ۰/۱۸ = ۱٫۸۷۹٫۲۰۰

$$\text{هزینه استهلاک سالیانه} = \frac{A-R}{N} = \frac{10440000 - 1879200}{6} = 1426800 \text{ ریال}$$

هزینه استهلاک ۱ هکتار = ۱۴۲۶۸۰۰ : ۲۵ = ۵۷۰۷۰ ریال

هزینه استهلاک (ثابت) ماشین بذرپاش درهکتار :

بهمین ترتیب هزینه استهلاک ماشین بذرپاش راباتوجه به قیمت اولیه معادل ۵٫۰۰۰٫۰۰۰ ریال محاسبه میکنیم :

هزینه استهلاک سالیانه دستگاه = $\frac{۵٬۰۰۰٬۰۰۰ - ۷۵۰٬۰۰۰}{۶}$ = ۷۰۸۳۳۰ ریال

همانطورکه درقبل گفته شد، ظرفیت این بذرپاش برابر ۳۰۰ جعبه نشاء درساعت میباشدکه باتوجه به ۸ ساعت کارروزانه، طول دوره بذرپاشی (۲۰ روز) ونیاز هرهکتاربه ۲۰۰ جعبه نشاء، سطح تحت پوشش سالیانه دستگاه محاسبه میگردد:

سطح تحت پوشش سالیانه دستگاه = $\frac{۳۰۰ \times ۸ \times ۲۰}{۲۰۰}$ = سالیانه ـ هکتار ۲۴۰

هزینه استهلاک درهرهکتار = ۷۰۸۳۳۰ ÷ ۲۴۰ = ۲۹۵۱ ریال

هزینه‌های متغیر دستگاهها ودیگر ملزومات درهکتار:

۱ـ هزینه تعمیر و نگهداری ماشین نشاکار: بااحتساب ۸٪ قیمت اولیه درهرسال

۸٪ × ۱۰۴۴۰۰۰۰ = ۸۳۵۲۰۰ ریال ـ سالیانه

۸۳۵۲۰۰ : ۲۵ = ۳۳۴۰۰ ریال ـ درهکتار

۲ـ هزینه سوخت: بانظربه مصرف حدود ۴ لیتر بنزین درهکتار

۴ × ۱۰۰ = ۴۰۰ ریال ـ درهکتار

۳ ـ هزینه سرویسکاری: ۳۰٪ هزینه سوخت

۴۰۰ × ۳۰٪ = ۱۲۰ ریال ـ درهکتار

۴ ـ هزینه تعمیرونگهداری دستگاه بذرپاش:

۵٬۰۰۰٬۰۰۰ × ۸٪ = ۴۰۰۰۰۰ ریال سالیانه

باتوجه به سطح تحت پوشش ۲۴۰ هکتاردرسال:

۴۰۰٬۰۰۰ : ۲۴۰ = ۱۶۶۷ ریال ـ درهکتار

۵ـ هزینه مصرف انرژی برای بذرپاش بدلیل قدرت کم برق مصرفی (حدود ۴۰ وات) قابل صرفنظراست

۶ـ هزینه‌هانگار : اگرکشاورز برای نگهداری ماشین‌نشاءکارازانبارخوداستفاده نماید، هزینه‌سالیانه ایکه برای‌ماشین‌منظورمیگردد، ۰/۲٪ قیمت‌اولیه ماشین‌میباشدلذا :

ریال ـ سالیانه ۱۰۴۴۰۰۰۰ ×٪۰/۲=۲۰۸۸۰

ریال ـ درهکتار ۸۳۰= ۲۵ : ۲۰۸۸۰

میزان همین هزینه برای دستگاه بذرپاش بسیارکم وبه‌ترتیب زیرمحاسبه‌میشود :

ریال ـ سالیانه ۵٫۰۰۰٫۰۰۰ ×٪۰/۲=۱۰٫۰۰۰

ریال ـ درهکتار ۴۲ = ۲۴۰ ÷ ۱۰۰۰۰

هزینه سرمایه بکاررفته :

روشی که‌برای‌سودسالیانه سرمایه‌بکاررفته برای‌خرید ماشینهامرسوم‌است ،این‌است که‌باید متوسط حسابی بین قیمت‌اولیه و قیمت‌دست دوم پس از N سال‌استفاده رادرنظرگرفته ودرنرخ‌بهره (i) ضرب نمود. لذا ،باتوجه به‌نرخ بهره ۱۶٪ = i داریم :

ـبرای ماشین‌نشاءکار :

$$\text{سودسرمایه‌سالیانه} = \frac{A+R}{2} \times i = \frac{10440000 + 1879200}{2} \times \%16 = 985540 \text{ ریال ـ سالیانه}$$

سودسرمایه درهکتار = ۹۸۵۵۴۰ : ۲۵ = ۳۹۴۲۰ ریال ـ درهکتار

ـبرای‌ماشین‌بذرپاش :

$$\text{سودسرمایه سالیانه} = \frac{5{,}000{,}000 + 750{,}000}{2} \times \%16 = 460000 \text{ ریال ـ سالیانه}$$

سودسرمایه درهکتار = ۴۶۰۰۰۰ ÷ ۲۴۰ = ۱۹۱۶ ریال ـ درهکتار

ـ برای‌گلخانه : گلخانه‌بااستهلاک ۱۰ ساله‌فاقدقیمت اسقاطی درنظرگرفته‌شد :

$$\text{سودسرمایه سالیانه} = \frac{2{,}500{,}000}{2} \times \%16 = 2000000 \text{ ریال ـ سالیانه}$$

هکتار
ریال - درهکتار۲۵۰۰=۸۰: ۰۰۰ر۲۰۰ = سود سرمایه درهکتار

جمع کل هزینه‌های موردنیاز در شرایط کشت مکانیزه با ماشین نشاءکار ۲ ردیفه در هرهکتار معـــادل ۵۵۹۱۵۰ ریال میباشد که درمقایسه با کشت سنتی مبلغ ۹۵۴۸۱ ریال کاهش هزینه را نشان میدهد.

. .

بررسی جایگزینی انواع ماشینهای نشاءکـــــار

بانیروی کارگری - تعییـــن نـــوع بهـره‌بردار

			هزینه‌واحد	هزینه‌کل
۱ـکارگر شرایط‌سنتی	کندن نشاء	۶ نفردرهکتار	۱۵۰۰۰ ریال	۹۰۰۰۰ ریال
	نشاءکاری	۱۶ " "	۱۵۰۰۰ "	۲۴۰۰۰۰ "
				۳۳۰۰۰۰ریال

۲ـهزینه‌کارماشین درهکتار (اول) = کل هزینه‌ثابت + کل هزینه‌متغیر

(۱) هزینه‌کارگری جهت کندن نشاء ونشاءکاری بادست

سطح‌تحت کشت	۱ هکتار	۵ هکتار	۱۰ هکتار	۱۵ هکتار	۲۰هکتـــار
هزینه (ثابت)کارگری	۳۳۰۰۰۰	۱۶۵۰۰۰۰	۳۳۰۰۰۰۰	۴۹۵۰۰۰۰	۶۶۰۰۰۰۰

چنانچه درجدول فوق مشاهده‌میشود ، هزینه ، همواره‌بطور ثابت وبهمراه افزایش سطح عبنا " زیاد میگردد .

(۲) هزینه‌بکارگیری انواع ماشین

مدل ونوع	ژاپنی ـدستی	ژاپنی ـدستی	ژاپنی ـسوارشونده
تعدادردیف	۲ردیفه	۴ردیفـــه	۶ردیفـــه
ساعات‌کارمجازسالانه	۲۴۰ـ۲۰۰ساعت	۲۴۰ـ۲۰۰ساعت	۲۴۰ـ۲۰۰ساعت
ظرفیت‌عملی‌ماشین	۰/۱۱هکتار درساعت	۰/۱۸هکتار درساعت	۰/۳۱هکتار درساعت
مصرف‌سوخت	۴لیتر درهکتار	۵/۲لیتر درهکتار	۶/۲لیتر درهکتار
قیمت (ریال)	۱۰۴۴۰۰۰۰	۱۶۲۰۰۰۰۰	۴۴۴۰۰۰۰۰

(۱)هزینه‌ثابت (ماشین‌وجعبه‌نشاء)

بااستفاده ازفرمول گفته‌شده هزینه‌های استهلاک (ثابت) ماشین وجعبه‌هـا را محاسبه‌می‌نمائیم :

* عمرمفیدماشینهای نشاءکارمعادل ۶سال برآوردمیگردد

هزینه‌استهلاک سالیانه = (قیمت دست دوم ـ قیمت اولیه‌ماشین) / عمرمفید

نوع ماشین	۲ردیفه	۴ردیفه	۶ردیفه
الف)هزینه استهلاک سالیانه	۱۴۲۶۸۰۰ریال	۲۲۱۴۰۰۰ریال	۶۰۶۸۰۰۰ریال
ب)هزینه استهلاک جعبه‌ها سالیانه (۲۰۰ عدد در هکتار)	۶۰۰۰۰ "	۶۰۰۰۰ "	۶۰۰۰۰ "
ج)سرویس ونگهداری سالیانه (برای هر هکتار)	۳۱۶۳۰ "	۳۰۰۰۰ "	۴۷۷۴۰ "
جمع هزینه ثابت	۱۵۱۸۴۳۰ریال	۲۳۰۴۰۰۰ریال	۶۱۷۵۷۴۰ریال

۲)هزینه‌های متغیر در هکتار

نوع ماشین	۲ردیفه	۴ردیفه	۶ردیفه
هزینه سوخت	۴۰۰	۵۲۰	۶۲۰
هزینه سرویسکاری	۱۲۰	۱۵۶	۱۸۶
*دستمزد راننده-ریال	درساعت ۱۸۷۰ / درهکتار ۱۶۸۰۰	درساعت ۱۸۷۰ / درهکتار ۱۰۲۸۰	درساعت ۱۸۷۰ / درهکتار ۵۹۸۰
جمع هزینه متغیر	۱۷۳۲۰	۱۰۹۵۶	۶۷۸۶
جمع هزینه ثابت و متغیر (درسال وهکتار اول)	۱۵۳۵۷۵۰	۲۳۱۴۹۵۶	۶۱۸۲۵۲۶

بدین ترتیب ، جدول صفحه بعد که مقایسه هزینه بکارگیری ماشینهای ۲،۴و۶ردیفه باکارگر رانشان میدهد براساس فرمول زیر تنظیم گردید :

هزینه بکارگیری ماشین = OC : بطوریکه

$$OC = V_c + \frac{F_c}{n}$$

هزینه‌های متغیر = V_c

هزینه ثابت = F_c

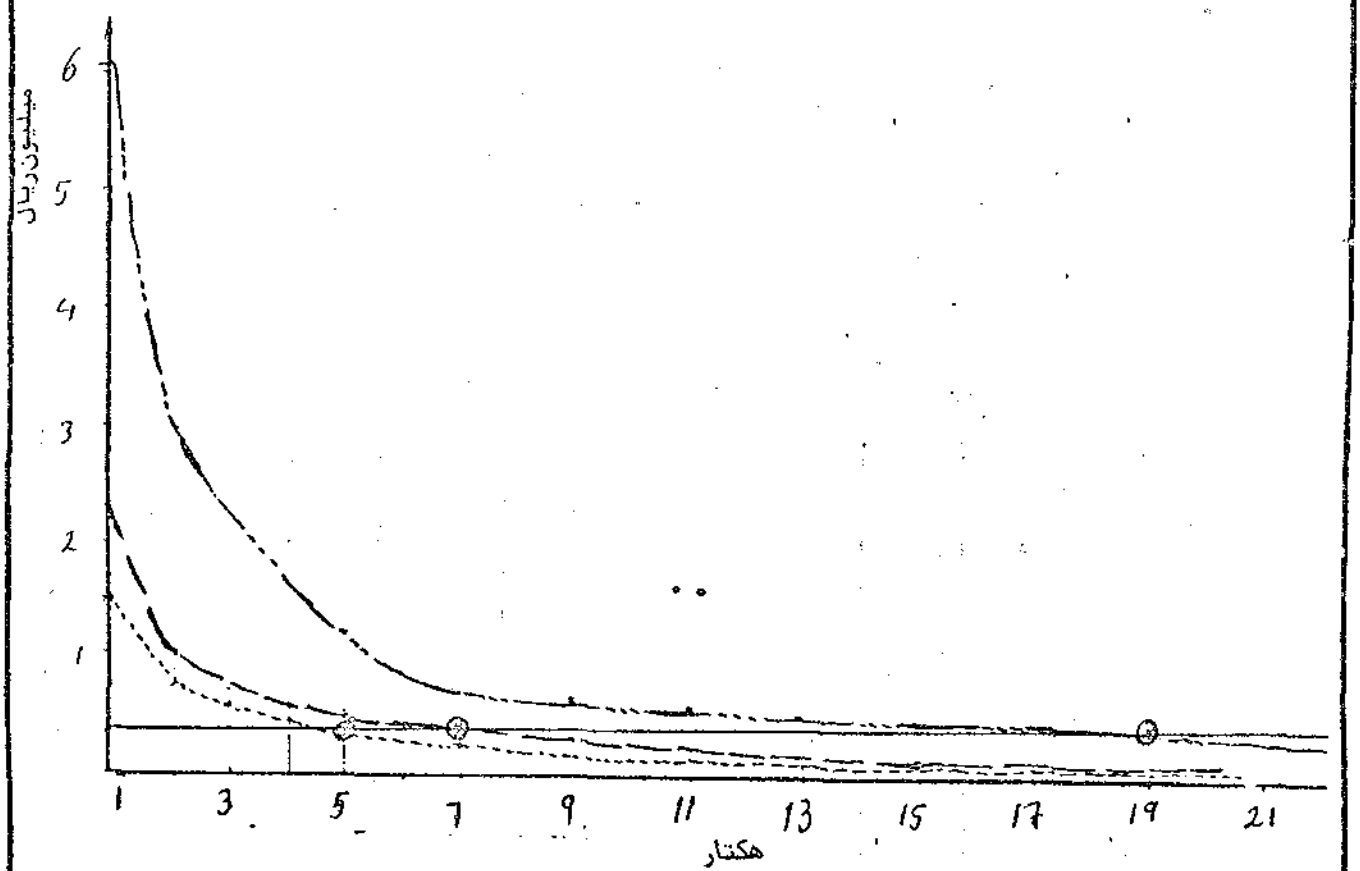
هکتار = n

*دستمزد راننده با احتساب روزانه ۱۵۰۰۰ ریال و ۸ ساعت کار درروز برحسب ساعت وهکتار برای هر ماشین محاسبه گردید .

جدول مقایسه هزینه‌بکارگیری ماشینهای۲۰و۴و۶ردیفه‌باکارگر

هکتار	کارگر	۴ردیفه	۶ردیفه
۱	۳۳۰۰۰۰۰	۱۵۳۵۷۵۰	۲۲۱۴۹۵۶	۶۱۸۲۵۲۶
۲	۳۳۰۰۰۰	۷۷۶۵۳۵	۱۰۱۶۲۹۵۶	۳۰۹۴۶۵۶
۳	۳۳۰۰۰۰	۵۲۳۴۶۳	۷۷۸۹۵۶	۲۰۶۵۳۶۶
۴	۳۳۰۰۰۰	۳۹۶۹۲۷	۵۸۶۹۵۶	۱۵۵۰۷۲۰
۵*	۳۳۰۰۰۰	۲۲۱۰۰۶	۴۷۱۷۵۶	۱۲۴۱۹۳۴
۶	۳۳۰۰۰۰	۲۷۰۳۹۰	۳۹۴۹۵۶	۱۰۳۶۰۷۶
۷*	۳۳۰۰۰۰	۲۳۴۲۳۸	۳۴۰۱۰۷	۸۸۸۹۹۶
۸	۳۳۰۰۰۰	۲۰۷۱۲۳	۲۹۸۹۵۶	۷۷۸۷۵۳
۹	۳۳۰۰۰۰	۱۸۶۰۳۴	۲۶۶۹۵۶	۶۹۲۹۷۹
۱۰	۳۳۰۰۰۰	۱۶۹۱۶۳	۲۴۱۳۵۶	۶۲۴۳۶۰
۱۱	۳۳۰۰۰۰	۱۵۵۳۵۹	۲۲۰۴۱۰	۵۶۸۲۱۶
۱۲	۳۳۰۰۰۰	۱۴۳۸۵۵	۲۰۲۹۵۶	۵۲۱۴۳۱
۱۳	۳۳۰۰۰۰	۱۳۴۱۲۲	۱۸۸۱۸۶	۴۸۱۸۴۲
۱۴	۳۳۰۰۰۰	۱۲۵۷۷۹	۱۷۵۵۲۷	۴۴۷۹۱۰
۱۵	۳۳۰۰۰۰	۱۱۸۵۲۸	۱۶۴۵۵۶	۴۱۸۵۰۲
۱۶	۳۳۰۰۰۰	۱۱۲۲۲۱	۱۵۴۹۵۶	۳۹۲۷۶۹
۱۷	۳۳۰۰۰۰	۱۰۶۶۳۹	۱۴۶۴۸۵	۳۷۰۰۶۴
۱۸	۳۳۰۰۰۰	۱۰۱۶۷۷	۱۳۸۹۵۶	۳۴۹۸۸۲
۱۹*	۳۳۰۰۰۰	۹۷۲۳۷	۱۳۲۲۱۹	۳۳۱۸۲۴
۲۰	۳۳۰۰۰۰	۹۳۲۴۱	۱۲۶۱۵۶	۳۱۵۵۷۳
۲۱	۳۳۰۰۰۰			
۲۲	۳۳۰۰۰۰			

منحنی ـ مقایسه هزینه‌بکارگیری انواع ماشینهای نشاءکاربانیروی‌کارگری



۶ ردیفه (سوارشونده)

۴ ردیفه (دستی)

۲ ردیفه (دستی)

کارگر (سنتی)

نظربه‌جدول فوق ، نقطه سربسری(هزینه‌یکسان دربکارگیری ماشین‌ونیروی کارگری)برای - ماشینهای ۲و۴و۶ ردیفه متفاوت بوده ومنافع اقتصادی دربعداز ۵و۷و۱۹ هکتار دراثر ماشینهای فوق الذکر بترتیب حاصل میگردد .

بدین‌ترتیب بامطالعه وبررسی سیستم واندازه‌مالکیتهای زراعت‌برنج ، نوع اداره‌ومدیریت مزرعه وسایرموارد ، میتوان کیفیت وکمیت بهره‌برداری ازماشینها ونوع‌بهره‌برداران درمناطق

مختلف ، رابطریق نظام‌دهی سیستم کشاورزی معین‌نمود .

ارزیابی وبرآورد اقتصادی تنظیم شده‌دراین‌ضمیمه ، درواقع بمنظور نشان دادن یك راه حل و ارائه طریق دریك نوع شیوه ارزیابی اقتصادی جهت بکارگیری انواع ماشین ، مطرح گردید ، تا درانتخاب وتوصیه نوع ماشین ، درتلفیق با ارزیابی محدودیتها ومقدورات فنی ومنطقه‌ای ، راهگشا باشد .

مراجـــــع (رفرانـــــس)

- Main Report of Feasibity Stuedy on the Irrigation and Drainage Development Project in T.H.R.B.A.D.P.

- Combine Harvester (Iseki Company)

- Rice Production

-گزارشات فنی و اجرائی تهیه‌شده توسط گروه ماشینها ومکانیزاسیون طـــــــــــرح (همکاران ایرانی و ژاپنی)

-گزارشات آزمایشی -اجرائی مربوط به پایلوت فارمها (روستاهای نمونه)۰