مقالـــه

تحلیلی کیفی وکمی برمقوله‌های موءثر در توسعه طرحهای تجهیزونوسازی شالیزار

ارائه‌دهنده:
محمودبابائی
ریاست شرکت مهندسی آب وخاک شعبه‌مازندران

مقدمه

تجهیز ونوسازی اراضی زراعی در راستای ایجاد زمینه‌های مناسبی است که براساس آن بتوان میزان بهره وری از منابع ، امکانات و نهاده‌ها و عوامل تولید را افزایش داده وبا تلفیق بهینه آن در جهت توسعه کشاورزی گام برداشت .

تجهیز ونوسازی اراضی زراعی (به طورعام) واراضی شالیکاری (به طور خاص) ضمن اینکه به مثابه اقدامی اساسی در زیر ساخت و بستر تولید نتایج و تبعات مثبت خود در بهره وری عوامل و نهاده‌های تولید را درپی خواهد داشت ، مع الوصف نیازمند مطالعه دقیق مقوله‌هائی مانند :

- مدیریت آب وآبیاری
- زهکشی و کشت دوّم
- راندمان ماشین آلات مورد استفاده
- نهاده‌های کشاورزی
- ترویج و تجهیز ونوسازی شالیزارها

است تا براساس یافته‌های این بررسی و تلفیق نتایج آن بتوان در جهت‌توسعه منطقی عملیّات اجرائی طرح تجهیز ونوسازی در اراضی شالیکاری اقدام نمود .

در مقاله حاضر ضمن بررسی اجمالی موارد فوق نقاط قوّت و ضعف وبازدارنده‌های هر یك ازآنها در توسعه طرح مشخص وراه‌حل های مناسب آن ارائه گردیده است با این امید که این مختصر فتح بابی برای حضورعلمی گسترده تر محققین وکارشناسان دراین زمینه باشد .

اهداف تجهیز، نوسازی ویکپارچه سازی اراضی برنجکاری::

- استفاده بهینه ازمنابع آب وخاک .

- ایجادزمینه مناسب برای تثبیت اراضی بمنظورجلوگیری ازتبدیل کاربری.

- فراهم نمودن زمینه لازم جهت توسعه مکانیزاسیون.

- ایجادزمینه لازم بمنظورکاهش صعوبت کاری درعملیات زراعی.

- افزایش راندمان ماشین‌آلات ، نیروی‌کارونهاده ها .

- کاهش تلفات آب وافزایش راندمان آبیاری.

- کاهش هزینه تولید بدلیل افزایش راندمان عوامل تولید.

- امکان پذیری برقراری مدیریت مستقل ورعایت اصول بهزراعی درهریک ازکرتهای زراعی

- برقراری کشت مجددوتوسعه سطح زیرکشت ازطریق افزایش ضریب کشت بااین توجه که‌این عامل بویژه دراستانهای مازندران وگیلان بدلیل بالابودن تراکم بیولوژیک وپائین بودن میزان مالکیت ازاهمیت بسیاربالائی برخورداراست .

مدیریت آب وآبیاری

عدم وجود شبکه‌های منظم آبیاری در اراضی شالیکاری استان مازندران کشاورزان را مجبور به استفاده از روش آبیاری غرقابی (POND IRR) کرت به کرت (PIOT TO PIOT IRR)در سطح مزرعه نموده است . پس از انتقال آب به اولین کرت و اشباع آن به کرت مجاور انتقال می یابدو این عمل تا پایان اشباع کلیه کرتهائی که آب قابلیّت انتقال به داخل آن را دارد ادامه می یابد.

عدم نیاز به تسطیح و احداث دیواره‌یا خاکریز در اطراف هر کرت وکنترل آب به هنگام آبیاری از خصوصیات استفاده از این روش آبیاری است وسعت کرت ها به شرایط توپوگرافی بستگی داشته و سطح آن از چندین مترمربع تا چند هزار مترمربع متغیر است . این روش اگر چه بدون سرمایه گذاری زیربنائی قابل استفاده می باشد ولی محدودیت هائی را نیز در اعمال مدیریت مزرعه به‌همراه دارد. بعنوان مثال کشت واریته هائی با دوره های رشد مختلف در بخشی از مزرعه که باین شیوه آبیاری میگردند مقدور نیست ، چه قطع آب یک واریته زودرس موجب خشکی واریته دیر رس میگردد. و یا آبیاری واریته دیر رس برداشت واریته زودرس را با مشکل مواجه می سازد.

از سال ۱۳۷۰ تجهیز ونوسازی اراضی شالیکاری در سطح مزارع مازندران شروع گردید. در طرح تجهیز ونوسازی جاده دسترسی به کرت ها ، شبکه انتقال آب از منبع تا کرت ها و شبکه زهکشی از کرت ها تا خارج از مزرعه پیش بینی گردیده است . دراین طرح هر کرت از یك طرف به کانال درجه ۴ واز طرف دیگر به زهکش درجه ۴ محدود میگردد. بدین ترتیب آبگیری و تخلیه آب مازاد هر کرت مستقل از سایر کرت ها امکان پذیر بوده و انتخاب واریته‌های مختلف شالی وکشت آن‌در یك مزرعه مشکلی را بوجود نمی آورد.

از سال ۱۳۷۰ تاکنون که طرح تجهیز ونوسازی با مشخصات عمومی یاد شده در سطح مزارع استان باجرا در آمده است کلیّه کشاورزان برخوردار به نوعی اذعان به‌کاهش میزان مصرف آب در واحد سطح دارند. تئوری کاهش مصرف آب بشرح زیر قابلیت توجیه دارد:

پیلان آب در مزارع برنج برابر است با :

$$QSI + P + QLSI = S + E + Qdo + Q_{ts} + Q_{so}$$

که دراین فرمول Q_{si} = جریان ورودی به مزرعه ازمنابع سطحی

P = بارندگی مفید

Q_{lsi} = جریان ورودی از منابع زیر زمینی

S = ذخیره آب در سطح و در نیمرخ خاک

E = تبخیرو تعرق

Q_{do} = فرو نشت عمودی نفوذ به طبقه زیر سطح الارض

Q_{ts} = نشت افقی در داخل طبقه سطح الارض و خاکریز ها

Q_{so} = جریان خروج سطحی از مزرعه

تعدادی از پارامترهای یاد شده صرفا " به شرایط آب و هوائی بستگی داشته وعمدتا آن به شرایط سنّتی مزرعه و یا بستر تجهیز شده بستگی ندارد مانند ،میزان بارندگی مفید (P) و میزان تبخیرو تعرق (E)

عملیات تجهیز ونوسازی موجب بهم خوردگی ساختمان خاک میگردد ولی پس از یك نوبت زراعت این بهم خوردگی ترمیم می‌شود بطوری که نمی توان تفاوتی بین حجم ذخیره آب (S) در سطح اراضی در قبل و بعد از اجرای طرح قائل شد. بااین شرح عملیات تجهیز ونوسازی تاثیری در ذخیره آب در سطح و نفوذ عمقی در واحد زمان (Percolation) نداشته و عمق آبیاری با شرایط سنّتی یکسان است .

از مراحل پر مصرف آب درزراعت برنج آماده سازی زمین برای نشاکاری است . در شرایط طرح هر کرت مستقلا " از کانال درجه ۴ آبگیری نموده و به محض آماده شدن زمین می توان دبی ورودی آب به کرت را کنترل نمود و نشا کاری را مستقل از سایر کرتها آغاز نمود .

در صورتیکه در شرایط سنتی آماده سازی همه کرتهائی که تحت آبخور یك نهر قرار دارند برای نشا کاری وآغاز عملیات نشا مورد توجه و اجتناب ناپذیر است در غیر اینصورت بزمان آماده سازی زمین اضافه خواهد شد. این تفاوت زمان در آماده سازی زمین مصرف آب بیشتر را به همراه دارد .

آبیاری کرتی با حوضچه ای در صورتی موثر است که :

۱ - کرتها با حوضچه ها کاملا " مسطح باشند

۲ - میزان نفوذ پذیری خاك در کرتها یکنواخت باشد

۳ - دبی ورودی آب به کرتها مناسب باشد (حدود ۸ لیتر در ثانیه)

شرایط یاد شده در صورت اجرای طرح تجهیز ونوسازی فراهم می گردد. حال می توان در یك مزرعه که بخشی از آن تجهیز ونوسازی گردیده و بخشی دیگر بصورت سنتی کشت وزرع می گردد به شرح زیر طرح مسئله نمود.

فرض شود که یك قطعه ۵ هکتاری در ابعاد ۵۰۰ × ۱۰۰ متر مربع با وضعیت زیر تجهیز ونوسازی شده است و توسط یك رشته کانال درجه ۴ آبیاری میگردد.

- ابعاد کرت های قطعه زراعی ۱۰۰ × ۳۰ متر (سه هزار متر مربع)
- دبی کانال درجه ۴ ، ۳۰ لیتر در ثانیه پیش بینی میگردد.

در مجاور قطعه تسطیح شده قطعه دیگری با ابعاد یاد شده وجود دارد که بصورت سنّتی نگهداری شده و بروش آبیاری غرقابی آبیاری میگردد و دبی نهری که آب را به ابتدای مزرعه میرساند همانند اراضی تجهیز شده ۳۰ لیتر در ثانیه است .

عمق آبیاری برای آماده سازی بستر همانند آنچه که در استان مازندران مرسوم است بطور متوسط ۱۵۰ میلیمتر در نظر گرفته شده و نفوذ پذیری خاك شالیزار بطور متوسط ۶ سانتیمتر در روز منظور شده است با دبی پیش بینی شده می توان سه کرت را یکباره تحت آبیاری قرار داد. مطالعات میدانی نشان می دهد ظرف مدت چهار ساعت آب سطح کرت را پوشانده و از آن پس نفوذ عمقی بطور یکنواخت در تمام سطح انجام می پذیرد. در چنین شرایطی عمق آبیاری برابر ۴۸۰ میلیمتر می باشد. طبیعی است که عمق آبیاری در ابتدای کرت بیش از انتهای کرت بوده و اگر نفوذ پذیری خاك را در تفاوت عمق آبیاری اعمال نمائیم ابتدای کرت عمقی معادل ۵۳ میلیمتر و انتهای کرت عمقی معادل ۴۳ میلیمتر آبیاری می گردد.

پس از این مدت نفوذ بطور یکنواخت در سطح کرت انجام می پذیرد . در شرایط طرح مسئله پرت آب در اثر بیاری بسیار ناچیز بوده و می توان از آن صرف نظر نمود.

حال اگر آب از سه نقطه قطعه سنتی وارد کرت های سنتی گردد،

۱ - لازم است یکنفر کشاورز آب را به کرتهای مختلف هدایت نماید.

۲ - سرعت پیشروی آب در کرتها مانند کرتهای تسطیح شده نمی باشد.

۳ اگر طولی از زمین را که هر بخش آب باید بپیماید ۳۰۰ متر در نظر گرفته شود (بدلیل شرایط خاص توپوگرافی) اگر بفرض محال سرعت پیشروی آب برابر کرت های تسطیح شده باشد زمان لازم برای آنکه آب از ابتدای قطعه طول ۳۰۰ متر را طی نموده و کلیه کرتها را فرا گیرد بنا به دلائل ذیل به زمانی برابر ۱۴/۵ ساعت نیاز دارد.

اگر مطابق ثابت زمان پیشروی آب را برروی محور افقی و نفوذپذیری را در روی محور عمودی ترسیم نمائیم تحت شرایط مسئله از نظر تئوری عمق آبیاری در یکصد متر اول ۶۸ میلیمتر و در یکصد متر سوم ۴۸ میلیمتر می باشد.

با فرض مسئله (نفوذپذیری ۶۰ میلیمتر در روز) در چهار ساعت اول آب باندازه کافی وجود ندارد که نفوذ نماید در چهار ساعت دوم یکصد متر اول ده میلیمتر و در چهار ساعت دوم یکصد متر اول بیست و یکصد متر دوم ده میلیمتر نفوذ عمقی دارند. در نتیجه زمانی که یکصد متر سوم ۴۸ میلیمتر آبیاری میگردد یکصد متر دوم ۵۸ و یکصد متراول ۶۸ میلی متر آبیاری گردیده انده حجم آب مورد نیاز ۵۲۲ متر مکعب وبا توجه به دبی نهر در ابتدای مزرعه زمان لازم آبیاری ۱۴/۵ ساعت می باشد.

بطوریکه ملاحظه می گردد دراین روش آبیاری راندمان حدود ۱۷ درصد کمتر از زمینهای تسطیح شده می باشد:

$$E = \frac{\text{آب مورد نیاز } 3 \times 144}{\text{آب مصرف شده } 552} \times 100 = 82/75$$

$$\text{پرت آب } 17/24 = 82.75 - 100$$

آنچه که در فوق عنوان گردید بیان واقعیتی است که درابن مقاله بر مبنای فرضیات بیان گردیده تجربیات به دست آمده تخمینی از ۱۵ درصد پرت آب روش سنتی نسبت به اراضی تسطیح شده دارد.

آمار سطح زیر کشت شالی در استان مازندران ۲۳۰۰۰۰ هکتار اعلام گردیده است اگر فقط پانزده درصد آب مورد نیاز آماده سازی زمین را برای سطح فوق الذکرمحاسبه نمائیم حجمی بالغ بر ۵۱۷۵۰۰۰۰ متر مکعب خواهد شدکه با این حجم آب می توان حدود ۵۱۷۵ هکتار سطح شالیزار را افزایش داد ویا ۱۰۳۵۰ هکتار اراضی دیم را به آبی تبدیل نمود.

پیشنهاد میگردد کمیته برنامه ریزی برنج کشور طرح نیاز آبی برنج دراراضی تجهیز ونوسازی شده و سنتی را در دستور کار خود قرار دهد تا نیاز واقعی زراعت برنج مشخص شود و هم تاثیر تجهیز ونوسازی در صرفه جوئی مصرف آب مشخص گردد.

حجم آب ورودی به کرت تسطیح شده در ۴ ساعت

$$10 \quad X \ 3600 X \ 4 = 144000 \quad LIT$$

عمق آبیاری در کرت تسطیح شده

$$\frac{144000 \ LIT}{3000 M^2} = 48 \ M M$$

حجم آب مورد نیاز برای آبیاری ۹۰۰۰ مترمربع به روش کرت به کرت

$$10 \times 3600 \times 14.5 = 552000 \quad LIT$$

حجم آب مورد نیاز برای آبیاری ۹۰۰۰ متر مربع در اراضی تسطیح شده

$$144000 X 3 = 432000 \quad LIT$$

تفاوت حجم آب

$$\frac{432000}{552000} \times 100 = 82.75 \ \%$$

$$100 - 82.75 = 17 .25 \ \%$$

زهکشی وکشت دوّم

قبل از آنکه دو مورد زهکشی وکشت دوّم مطالبی به میان آید لازم است پاره‌ای از خصوصیات بیولوژیکی برنج وزراعتهائی که برای کشت دوّم پیش بینی گردیده اند مورد بررسی قرار گیرد.

ـ مداومت جریان آب درپای ریشه برنج موجب میگردد که‌کمبود رطوبت خاك مانند آنچه که در سایر گیاهان اتفاق می افتد مشاهده نگردد. در بوته‌های برنج هرگز پیچیدگی برگها و یا سایر علائم پژمردگی که در وسط روز برای سایر گیاهان اتفاق می افتد پیش نخواهد آمد.

ـ عامل اصلی تولید محصول تامین مواد غذائی مخصوصاً ازت است. درزراعتهای غیر برنج ازت بصورت نیترات درخاك وجود دارد. دلیل آن فرایند نیترو فیکاسیون مداومی است که انجام میگیرد.

ـ نیترات توسط ریشه برنج و یا کمپلکس ر س قابل جذب نیست و به دلیل حلالیّت سریعاً شسته شده و از محدودیت فعالیّت ریشه برنج خارج می گردد.

ـ ریشه برنج در لایه‌ای از خاك که در حال احیاشدن است قرار دارد در صورتیکه در سایر زراعتها وجود اکسیژن در عمق فعالیت ریشه ضرورت دارد. (انجام عملیات داشت در زراعتها بمنظور اکسیژن دهی عمقی از خاك که ریشه در آن فعالیت دارد مانند سله شکنی)

ـ آمونیاك به آسانی جذب ریشه برنج ویا کمپلکس رس میگرددبه این لحاظتوصیه بر مصرف کودهای آمونیاکی به‌منظور تامین‌ازت مورد نیاز برنج است.

ـ ریشه برنج خاصیّت اکسید کندگی داشته وبا جذب اکسیژن و گاز کربنیك از هوا و هدایت آن به ریشه به سادگی آمونیاك به ازت تبدیل و جذب گیاه می گردد.

ـ در شرایط احیا قابلیت جذب سایر مواد مغذی مانند (Fe - Mn-P - K - Si) افزایش می یابد.

بطوریکه ملاحظه می شود نباتات زراعی غیر از برنج برای تولید محصول بیشتر نیاز به هوا در اطراف ریشه دارند که این امر با اجرای زهکشی در مزرعه مقدور است.

مطالعات انجام شده روشن نموده است که اثر زهکشی بر اکثر محصولات ناشی از بهبود تهیه ازت در خاك

است و اثر زیان بار بالا بودن سطح ایستابی را می توان با استفاده از کودهای ازته بیشتر جبران نمـــــود.

(VAN DE GOOR - 1978) در صورتیکه استفاده از کودهای آمونیاکی چنین نتایجی را به دســـت نخواهد داد.

با شرحی که عنوان گردید چنین مستفاد می شود که نیاز برنج به زهکشی مانند سایر محصولات ـــــــــــت مضافا" اینکـــه :

ـ لایه ای از آب در سطح مزرعه برنج از سیمای اختصاصی برای ریشه برنج است .

ـ برای آنکه شخم و شیار خاک ممکن گردد آب اضافی برای تهیه صحیح مزرعه برنج ضروری است .

ـ ریشه‌های برنج دارای قدرت اکسید کنندگی موٴ ثری هستند و می توانند درخاکهای غرقابی شدیدا" رشد نماید.

ـ برای بهبود ذخیره مواد غذائی خاک شرایط مزرعه‌برنج برای تغذیه این گیاه عالی است .

ـ برای کنترل علفهای هرز شفته شدن ـ نشاکاری ـ حضور و نگهداری صحیح لایه آب وسیله موٴ ثری بـــرای مقابله با رویش علفهای هرز می باشد.

ـ شفته کردن(Poddling) فقط بخشی از ساختمان خاک را خراب می نماید که در دوره خشک بعد ی حاصل فرایند اکسید اسیون و احیاء تشکیل خاکدانه های با ساختمان پایدار خواهد بود.

ـ لایه آب سطحی برای تنظیم درجه حرارت می تواند موٴ ثر باشـد.

از اینرو اشباع خاک و نگهداری لایه ای از آب در سطح خاک نه تنها مفید بلکه سیمای اصلی و اساسی بـرا ی کشت برنج است .

مهمترین بخش مدیریت صحیح در زراعت برنج حفظ لایه آب در سطح خاک با عمق مجاز است به ایـــــن دلیل و به منظور تخلیه آب اضافی ناشی از آبیاری ویا باران اضافی وجود شبکه زهکشی سطحی لازم است .

بطوریکه ملاحظه می شود شرایط رشدو نمو برنج با سایر زراعتها کاملا" متفاوت بوده و هریک شرایـــــط آبی و خاکی کاملا" متفاوت از دیگری را طالبنـد.

یکی ازاهداف پیش بینی شده در طرح تجهیز ونوسازی کشت دوّم بعد از برداشت برنج است . بـــــرای دستیابی به هدف تعیین شده چاره‌ای جز فراهمی شرایط آبی وخاکی برای زراعت بعد از برنج نیست .

در مناطقی که خاك دارای نفوذ پذیری زیاد بوده و سطح آب تحت الارض پائین تراز ۱/۵ متری از سطح زمین قرار دارند این شرایط بطور طبیعی برای کشت دوّم فراهم است ولی عموما" برنج در مناطق پست و آبگیر و در خاکهای سنگین کشت میگردد که طبیعتا" شرایط مورد نظر را دارا نمی باشد.

ازسال ۱۳۷۰ تا سال ۱۳۷۲ در بیش از سی نقطه استان مازندران به وسعت بیش از سه هزار هکتار طرح تجهیز ونوسازی و یکپارچه سازی اراضی انجام گرفت. فقط در سه روستا (اجوار کلا) به دلیل نفوذپذیری زیاد خاك و پائین بودن سطح آب تحت الارض کشت دوّم بدون استفاده از سیستم زهکشی زیر سطحی امکان پذیر می باشد در بقیه‌موارد حتی در مزرعه نمایشی طرح توسعه کشاورزی حوزه آبریز هراز (CAPIC) کشت دوّم بدون استفاده از سیستم یاد شده مقدور نیست.

احداث سیستم زهکشی زیر سطحی علاوه بر فراهم نمودن شرایط برای کشت دوّم، برداشت برنج بالا کمباین را مقدور می سازد.

توجیه احداث سیستم زهکشی زیر سطحی :

با احداث سیستم زهکشی زیر سطحی می توان سطح آب تحت الارض را در عمقی مناسب از سطح زمین ثبت نموده و بعد از برداشت برنج اراضی زهکشی شده را به کشت نباتاتی چون هویج - کاهو وسایر سبزیجات برگی - باقلا - شبدر برسیم و اخیرا" کلزا اختصاص داد با توجه به عمق فعالیت ریشه نباتات یاد شده کنترل سطح آب تحت الارض در عمق ۶۰ - ۷۰ سانتیمتری از سطح زمین بسنده می باشد.

پیش بینی می گردد احداث زهکشی زیر سطحی سه میلیون ریال در هر هکتار هزینه داشته باشد کشت هر یك از نباتات موصوف با توجه به قیمت روز محصولات کشاورزی حداقل یك میلیون ریال تخمین زده‌می شود که دراین حالت هزینه سرمایه گذاری سه ساله مستهلك خواهد شد در صورتیکه عمر مفید سیستم پیاده شده حداقل بیست سال است.

نظر به اینکه کارشناسان تحقیقات خاك و آب و سایر کارشناسان دست اندرکار مطالعات آبیاری و زهکشی محدود می باشند پیشنهاد می گردد :

الف : مطالعات خاکشناسی نیمه تفصیلی دقیق خاك در سطح استان صورت پذیرفته و برای هر تیپ خاك فاصله مناسب لوله‌های زهکش محاسبه گردد. بدین ترتیب می توان جدولی از فواصل زهکشی با توجه به جنس خاك وسایر پارامترهای ذیربط در انتخاب فواصل زهکشی تهیه نمود. دراین صورت می توان برای هر مزرعه مثلا " با تعیین جنس خاك و نفوذ پذیری آن از روی جدول مستقیما " فواصل زهکشها را تعیین و مورد استفاده قرار داد.

ب : وزارت کشاورزی برای توسعه طرح تجهیز ونوسازی هزینه زیادی را متقبل گردید تا بتواند کشاورزا ن را بهاجرای این طرح علاقمند نماید. پیشنهاد می گردد برای اجرای‌سیستم زهکشی زیر سطحی کمیته برنامه ریزی برنج کشور تمهیداتی فراهم آورد تا در چند نقطه کشور این طرح به مرحله اجرا در آمده وکشاورزان به عینه محاسن سیستم زهکشی زیر سطحی را لمس نموده واز مزایای آن آگاهی کامل یابند.

در طرح توسعه کشاورزی حوزه آبریز هراز دو دستگاه ترنجر برای احداث سیستم زهکش زیرزمینی وجود دارد که هنوز از آن برای احداث سیستم یاد شده استفاده نگردید پیشنهاد می شود با استفاده از دستگاههای یاد شده بخشهائی از مزارع برنج تحت آزمایش قرار گیرد.

راندمان ماشین آلات مورد استفاده در اجرای طرح

با توجه به فصل نامناسب اجرای طرحهای تجهیز ونوسازی در نیمه دوم سال به لحاظ تقارن دوره زراعی این محصول با نیمه اول سال وقوع ، میزان و پراکنش بارندگی به نحو بارزی در راندمان ماشین آلات تجهیز و نوسازی تاثیر دارد.

اطلاعات هواشناسی استان مازندران مبین آن است که میزان نزولات آسمانی از غرب به شرق کاهش می یابد. آمار بارندگی ایستگاه هواشناسی شهرستان بابلسر را می توان به طورمتوسط با تقریبی قابل قبول برای کل استا ن که متضمن آمار ۲۴ ساله میزان بارندگی ، وتبخیر وتفاوت است در نظر گرفت .

جدول بارندگی و تبخیر و تفاوت بارندگی نسبت به تبخیر در ایستگاه هواشناسی "بابلسر"

ماه	مهر	آبان	آذر	دی	بهمن	اسفند	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور
بارندگی	۱۳۵/۵	۱۱۶/۳	۱۱۶/۶	۸۱/۸	۶۶/۹	۶۴/۲	۳۳/۴	۱۸/۷	۲۴/۷	۴۰/۳	۵۲/۸	۱۰۷/۴
تبخیر	۱۰۵	۷۴	۴۲	۲۸	۳۱	۴۰	۶۲	۹۳	۱۳۰	۱۶۵	۱۶۴	۱۴۰
تفاوت	-۳۰/۵	-۴۲/۳	-۷۴/۶	-۵۳/۸	-۳۵/۹	-۲۴/۲	۲۸/۶	۷۴/۳	۱۰۵/۳	۱۲۴/۷	۱۱۱/۲	۳۲/۶

بطوریکه از جدول پیداست در شش ماهه دوّم سال میزان بارندگی بیش از تبخیر است بعبارت دیگر در شش ماهه دوّم سال همیشه رطوبت خاك افزایش می یابد.

در چنین شرایطی فقط، فوذ پذیری خاك موجب کاهش رطوبت سطحی خاك گردیده و تقریبا" شرایط مناسب تری برا ی کار با ماشین آلات سنگین را در اراضی شالیزار فراهم می آورد.

تجربیات پانزده ساله کاردر شالیزارهای استان مازندران نشان میدهد آنچه که مانع حرکت ماشین آلات سنگین در اراضی شالیزاری می گردد حجم نزولات بیش از تبخیر نیست بلکه عدم توزیع یکنواخت آنست .

آمار ۲۴ ساله ایستاه هواشناسی بابلسر نشان میدهد که حداکثر ایام بارندگی ۱۰۵/۵ روز در سال بشرح جد و ل ذیل است .

جدول ایام بارندگی سالانه ایستگاه هواشناسی بابلسر

سالانه	بهار وتابستان	پائیز وزمستان	میزان بارندگی
۱۰۵/۵	۴۳/۶	۶۱/۹	$\geq$ 0 m m/day
۷۶/۵	۲۷/۲	۴۹/۳	$\geq$ 1 m m/day
۴۴/۳	۱۲/۶	۳۱/۷	$\geq$ 5 m m/day
۲۸/۲	۶/۳	۲۱/۹	$\geq$ 10 m m/day

بارندگیهای کمتر از ۵ میلی متر در روز آنچنان مانع کار ماشین آلات تجهیز ونوسازی نمیگردد ولی بارندگیهای بیش از ۵ میلیمتر نه تنها در روز بارندگی مانع کار دیده بلکه در پاره‌ای موارد تا یك هفته بعداز بارندگی هم نمی توان کار تجهیز ونوسازی را ادامه داد .

اگر بطور متوسط بعد از هر بارندگی فقط دو روز ماشین آلات متوقف گردد ایامی را که نمی توان به دلیل بارندگی بیش از ۵ میلیمتر از ماشین آلات استفاده نمود ۹۵/۱ = ۳ × ۳۱/۷ روز است . بنا بر آنچه که عنوان گردید فصل کاری ماشین آلات در پائیز و زمستان ۸۵ روز می باشد . به عبارت دیگر فقط ۸۵ روز در سال میتوان عملیات اجرائی طرح تجهیز ونوسازی را اجرا نمود .

برای محاسبه زمان لازم برای جابجائی خاک توسط بولدوزر سبك (حدود ۱۵۰ قوه اسب) در یك طرح تجهیز ونوسازی از فرمول : $Q = q \times \frac{60}{e_m} \times e \times E$ استفاده می گردد که دراین فرمول

Q = حجم جابجائی خاك در ساعت

q = حجم جابجائی خاك در یك رفت وبرگشت

e_m = زمان جابجائی در یك رفت وبرگشت بر حسب دقیقه

e = ضریب کاهش در سربالائی ها یا افزایش در سرازیری

E = راندمان کار بولدوزر

می باشد در برآورد زمان لازم برای‌کار بولدوزر در یك طرح فرض بر استفاده از ماشین آلاتی است که بطـــــور متوسط ده سال کارکرده‌اند.

طول ترافیك دراین محاسبه ۷۰ متر در نظر گرفته شده است . سرعت بولدوزر به هنگام حمل خاك ۴۵ متر در دقیقه و به هنگام برگشت به عقب ۸۲ متر در دقیقه می باشد (توصیه کارخانه‌های سازنده ماشین آلات سنگیـــــــن) و ۰/۰۵ دقیقه هم برای‌تعویض دنده پیش بینی گردیده است . با فرض فوق زمان لازم برای‌جابه جائی خاك در یـك رفت وبرگشت معادل ثانیـــــه $e_m = \frac{70}{45} + \frac{70}{8^2} + 0.05 = 2.46$ می باشد .

با توجه به اینکه عرض تیغه بولدوزر سبك ۳/۵ مترو ارتفاع بارگیر آن ۰/۶ متر است ، در نتیجه حجـــــم جابجائی خاك در یك رفت و برگشت برابر است با مترمکعب $3.5 \times 0.6 = 2.275$ خواهـــــد بـــود.

راندمان بولدوزر با عمر ده ساله بنا به‌توصیه کارخانه سازنده ۶۵ درصد در نظر گرفته شده است با مفروضـات فوق یکدستگاه بولدوزر باید بتواند حجم خاکی برابر ۳۶ مترمکعب را در هر ساعت بر اساس زیـــــــــر حمل $Q = 2.275 \times \frac{60}{2.46} \times 1 \times 0.65 = 36 M^3/hour$ حمل نماید. رقم به دست آمده در شرایط طبیعـــــی خاك ایده آل می باشد.

اگر متوسط حجم جابجائی خاك در هر هکتار اراضی شالیزار ۱۰۰۰ متر مکعب در نظر گرفته شود حجـــــم پیش بینی شده باید ظرف ۲۷/۷ ساعت جابجا گرددو چنانچه رگلاژ سطوح خاکبرداری ۱۵ ساعت پیش بینـــی گردد (متوسط زمان تجربی) ، کل زمان لازم برای تسطیح هر هکتار شالیزار برابر آنچه که محاسبه گردیده اسـت ۴۲/۷ ساعت خواهد بود.

۵ سال تجربه کارکارشناسان نشان می دهد که تسطیح شالیزاری با حجم جابجائی ۱۰۰۰ مترمکعب و رگلاژ آن در مدت ۷۰ ساعت هم مقدور نیست . این افزایش زمان‌کار صرفا" به دلیل شرایط بد خاك درزمان تسطیـــــح

می باشد که بررسی زمان رفت وبرگشت بولدوزر و حجم پیش بینی شده در هر نوبت جابجائی خاک تاثیر گذاشته و راندمان بولدوزر تا ۳۲ درصد کاهش می یابد.

برای حفر زهکش و کانالهای آبرسانی در طرحهای تجهیز ونوسازی از بیل مکانیکی استفاده می گردد.

زهکشها عمق متوسطی برابر ۰/۸ متر وکانالهای آبرسانی ۰/۴ متر عمق دارند. هر دوکانال مقطع ذوزنقه ای داشته و شیب دیواره‌ها ۴۵ درجه می باشد. کل حجم خاکی که باید توسط بیل مکانیکی حفاری گردد در هر هکتاراز ۸۴ مترمکعب تجاوز نمی نماید. در بقیه موارد از بیل مکانیکی برای کوبیدن و تراشیدن مرزها استفاده می گردد.

بطور کلی بیل های مکانیکی چرخ زنجیری که به کشور وارد گردیده اند دارای قدرتی بیش از یکصد قوه اسب می باشد. بنابراین با استفاده از فرمول $Q=0.55 \times 1 \times 0.65 \times \frac{60}{21} = 61\ M^3/hour$ حجم خاکبرداری با باکت ذوزنقه‌ای به حجم ۰/۵۵ مترمکعب و زاویه چرخش ۹۰ تا ۱۸۰ درجه در هر ساعت برابر ۶۱ مترمکعب می باشد.

برای حفر ۸۴ متر مکعب خاک به ۱/۳۷ ساعت زمان نیاز است. که تحت شرایط طرح این زمان تا سه ساعت بطول می انجامد. (راندمان ۳۰ درصد)

مسئله قابل بحث این است که بیشترین زمان کار بیل مکانیکی در طرح تجهیز ونوسازی صرف کوبیدن مرزهای قطعات و تراشیدن آن می گردد.

براساس تجارب به دست آمده یکدستگاه بیل مکانیکی اطلس چرخ زنجیری مدل D 1702 برای انجام کلیه کارهای تجهیز ونوسازی به ۲۵ تا ۳۰ ساعت کار درهکتار نیاز دارد. در صورتیکه در همین زمان می توان کلیه عملیات را با بیل مکانیکی با قدرت کمتر انجام داد. عملیاتی که توسط بیل مکانیکی در طرحهای تجهیز ونوسازی انجام می پذیرد نیازی به قدرت زیاد ندارد. بعنوان مثال در طرح توسعه کشاورزی حوزه آبریز هراز از بیل مکانیکی با قدرت ۶۵ قوه اسب استفاده میگرددو نتیجه مطلوبی هم به دست می دهد.

هدف از بیان مسائل فوق فراهم نمودن امکانات و تجهیزات مناسب هر طرح می باشد. چنانچه مقرر باشد

که تجهیز ونوسازی در اراضی شالیزار توسعه یابد باید به فکر جلوگیری از پرت کاری ماشین آلات و تجهیزات مورد نیاز بود.

طرح توسعه کشاورزی حوزه آبریز هراز بولدوزرهائی را وارد کشور نمود که از نظر وزن و قدرت مشابه بولدوزرهائی است که در کشور وجود دارد ولی فقط زنجیرهای آن پهن تر می باشد.

این بولدوزرها نه تنها قادرند که بعد از قطع هر بارندگی به کار خود ادامه دهد بلکه در اراضی با تلاقی هم قابلیت کار دارد.

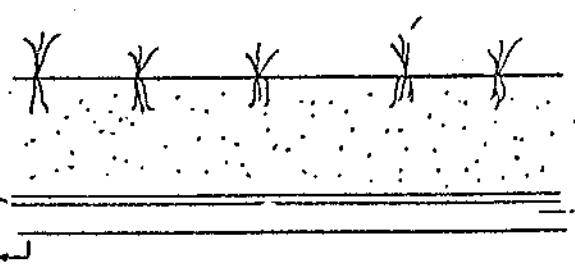
اگر شرایطی فراهم شود که بتوان بولدوزهای موجود در استان را مشابه بولدوزرهای یادشده تجهیز نمود، گام بزرگی در جهت ارتقاء کارائی ماشین آلات موجود برداشته خواهد شد.

کارشناسان شرکت خدمات مهندسی آب و خاک کشور نمایندگی مازندران به منظور جلوگیری از پرت کاری بیل های مکانیکی اقدام به طراحی و ساخت مرزکش هائی نموده اند که در یک مرحله نسبت به فشرده نمودن و تراشیدن مرزها اقدام می نماید. این وسیله که به دنبال بولدوزر کشیده می شود قادر است کار سه ساعت بیل مکانیکی را در مدت ۵ دقیقه انجام دهد.

نهاده‌های کشاورزی و طرح تجهیز ونوسازی

در استان مازندران مرسوم است که تمامی کود فسفاته مورد نیاز به هنگام آماده‌سازی بستر برای نشا به خاك اضافه می گرددو کود اوره پس از نشا به خاك داده می شود . پس از اوره پاشی مجاری ورودی و خروجی آب برای مدت حداکثر ۳ روز مسدود میگردد تا کود در آب حل شده وبه مصرف گیاه برسد. واقعیت آنکه کود اوره نمی تواند درمدتی که آبیاری قطع می گردد جذب گیاه گردد. هنگامی که آبیاری کرتها مجددا" شروع می گردد بخشی از کود اوره محلول در آب از کرتی به کرت دیگر منتقل می گرددواین عمل تا منتهی الیه‌مزرعه ادامه یافته و درکرتهای انتهائی جمع ویا وارد زهکش منطقه می گردد.

درسال ۷۳ و ۱۳۷۲ طرح تجهیز ونوسازی اراضی در شالیزار روستای میانکوه محله شهرستان تنکابن به اجرا در آمد . اراضی یاد شده‌تا قبل از اجرای طرح به روش کرت به کرت آبیاری می شدند. به هنگام عملیات اجرائی طرح با بولدوزر در بخش‌انتهائی مزرعه ملاحظه گردید که قشری از خاك سطحی به ضخامت تقریبی ۳۰ سانتیمتر به همراه کار بولدوزر کنده شده و منتقل می گردد. در زیر قشر یادشده یك لایه سفید رنگ به ضخامت حدود ۵ میلیمتروجود داشت که حالت صابونی داشته و درزیر آن لایه نسبتا" غیر قابل نفوذ و مقاوم وجود دارد. این ترتیب لایه‌ها تقریبا" در زیر کلیه کرتهای انتهائی مزرعه وجود داشت‌تشکیل این قشر را می توان چنین توجیه نمود که کود اوره مصرفی در کرتهای بالا دست به‌همراه آبیاری ممتد به کرتهای انتهائی منتقل می گردد. بخشی ازکود اوره انتقالی جذب گیاه گردیده و بخشی دیگر به‌همراه آب واردزهکش انتهای مزرعه شده واز مزرعه خارج‌می گردد. بخشی از کود محلول در آب در خاك نفوذ کرده وبه لایه تقریبا" غیر قابل نفوذ می رسد اوره محلول در آب تحت تاثیر نفوذ عمقی از محیط فعالیتریشه خارج گردیده ماده مویان کود تدریجا" انباشته شده واین لایه را تشکیل می دهد.



ترویج و تجهیز ونوسازی شالیزار

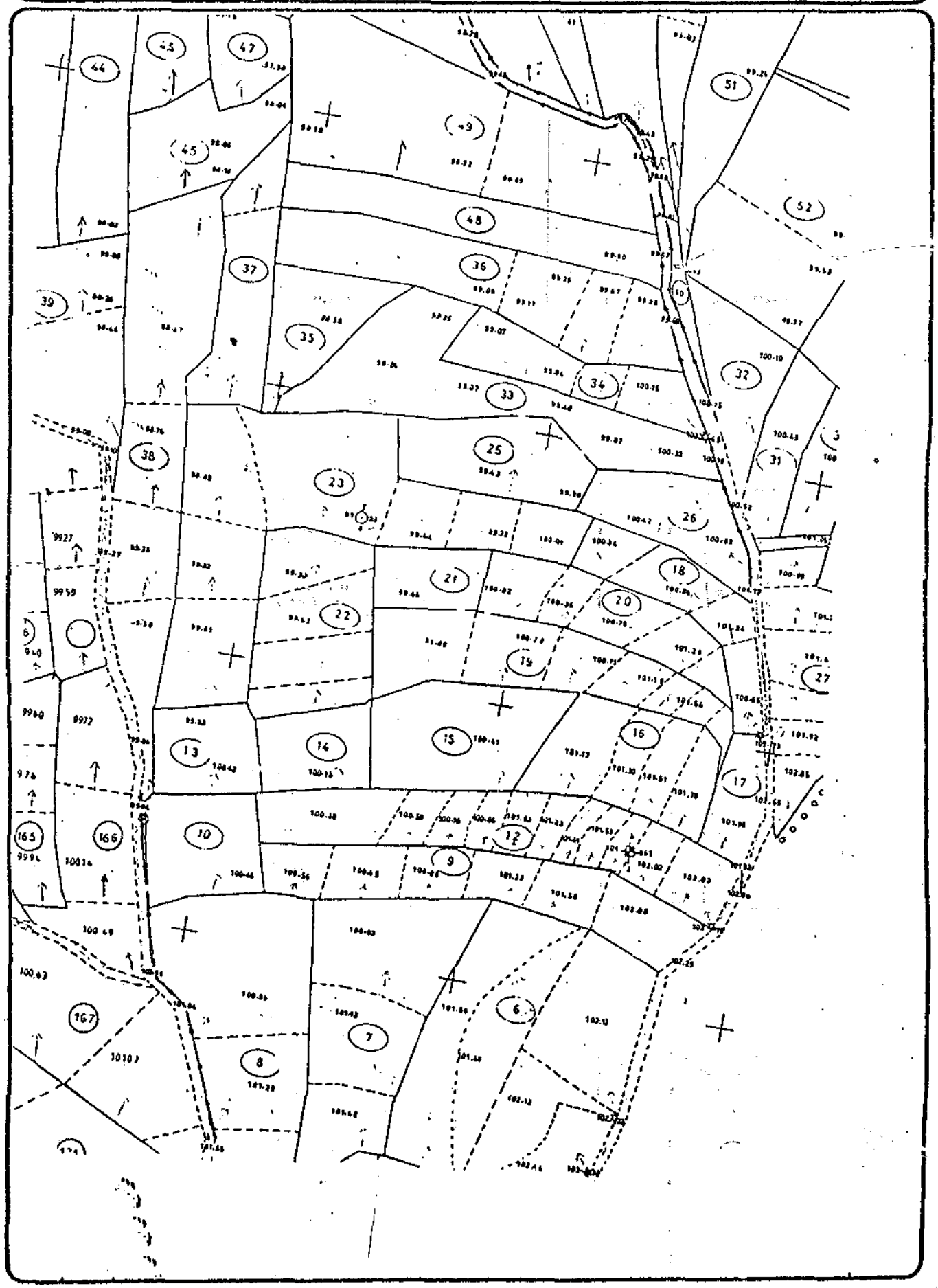
در طرح تجهیز ونوسازی‌اراضی ابنیه مورد نیاز از نظر فنی و شرایط محیطی تحت مطالعه و محاسبه قرار گرفته و براین اساس احداث می گردد. بعنوان مثال ابعاد زهکش با توجه به شدت بارندگی منطقه و رواناب حاصل‌از آن ویا تخلیه آب درون کرتها به هنگام خشکانیدن کرت در زمان برداشت محصول محاسبه و انتخاب می گردد. عرض جاده‌ها با توجه به‌ماشین آلات موجود در منطقه که مورد استفاده کشت‌وکار شالی قرار گرفته وباید در جاده‌های پیش بینی شده تردد نمایند محاسبه می شود. همین امر در موردابعاد مرز قطعات، مقاطع کانالهای‌آبرسانی و غیره صادق است.

در بازدید های انجام شده پس از اجرای‌طرح تجهیز ونوسازی در روستاها مختلف سطح استان ملاحظه گردید که دراکثر ابنیه ایجاد شده دخل‌وتصرف‌صورت‌پذیرفت بعنوان مثال در طراحی، مقطع مرز کرت ها که به شکل ذوزنقه با ابعاد قاعده ۹۰ سانتیمتر و ارتفاع ۳۰ سانتیمتر و قاعده کوچك ۳۰ سانتیمتر انتخاب می گردد وهدف از انتخاب ابعاد یاد شده نگهداری آب درون کرتها وقابلیت تردد کشاورز برروی مرز ها به منظور کنترل مزرعه - سمپاشی و غیره می باشد.

متاسفانه به‌کرات ملاحظه گردیدکه مرز ها توسط‌کشاورزان تراشیده شده تا حدی که اندی قطور تراز مرزهای سنتی می گردد.

به نظر می رسدکشاورزان از علت احداث مرز با ابعاد یاد شده آگاهی نداشته ویا از نحوه استفاده آن اطلاع ندارند.

احداث بندهای موقت در درون زهکش ها، آتش زدن بقایای گیاهی در روی جاده ها جملگی مواردی هستند که در مورد معایب آنها باید با کشاورزان مذاکره نمود، دلائل احداث‌ابنیه هارا توجیه کردواز نظرات کشاورزان آگاهی یافت تا تاسیسات و امکانات پیش بینی شده در طرح در طول عمر مفید طرح مورد بهره برداری قرار گرفته و دستخوش تغییرات نگردد. به نظر میرسد موارد یاد شده به وظائفی که مروجین در سطح روستا عهده‌دار می باشند افزوده شده ونتایج بدست آمده به بخش آب وخاك سازمان کشاورزی‌منعکس گرددتا در طراحی مدّ نظر قرار گرفته و از کار بیهوده ماشین آلات جلوگیری بعمل آید.

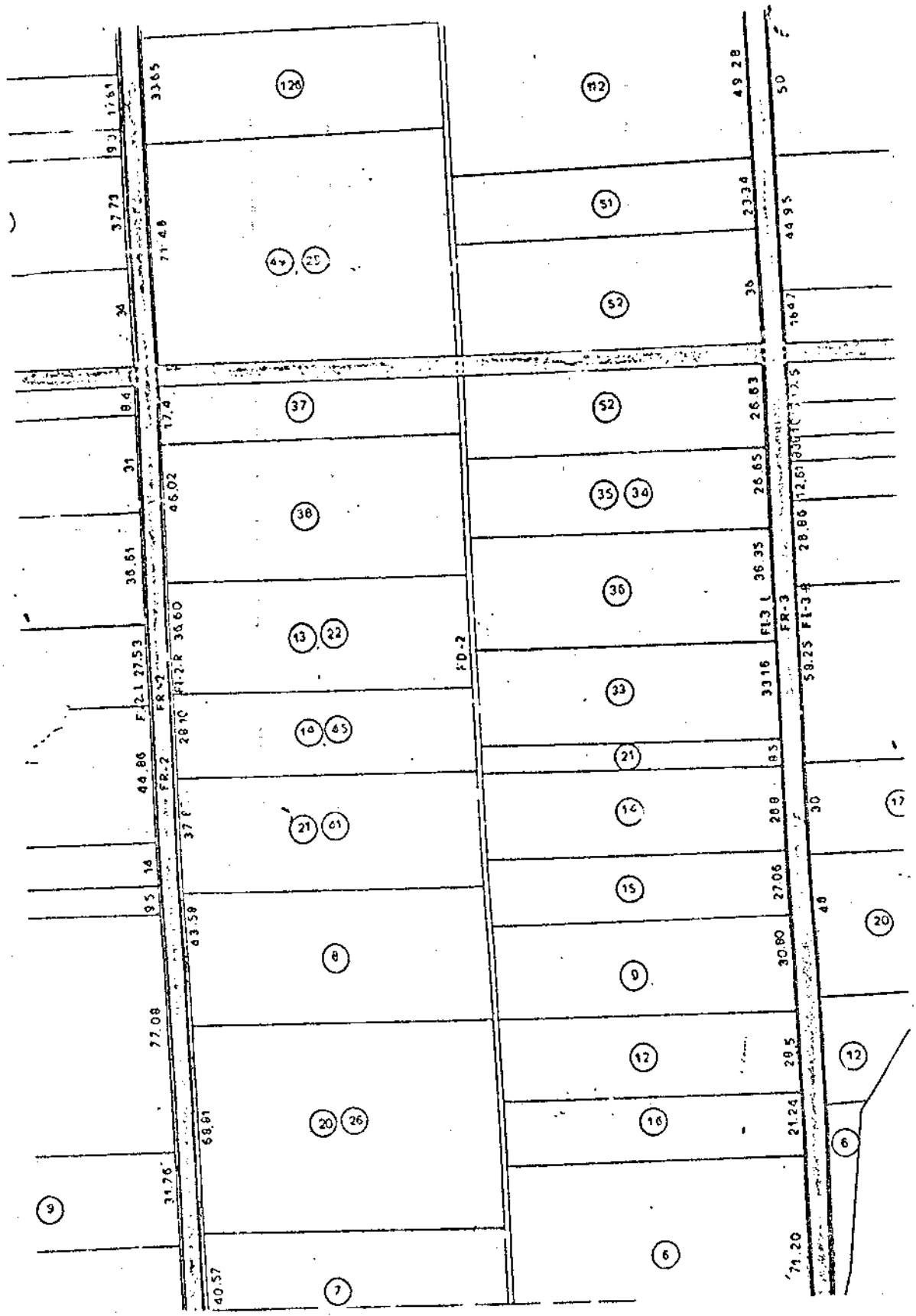


وزارت کشاورزی

سازمان کشاورزی استان مازندران

پنجمین گردهمائی برنج کشور

۲۷ - ۲۵ - دیماه ۷۴

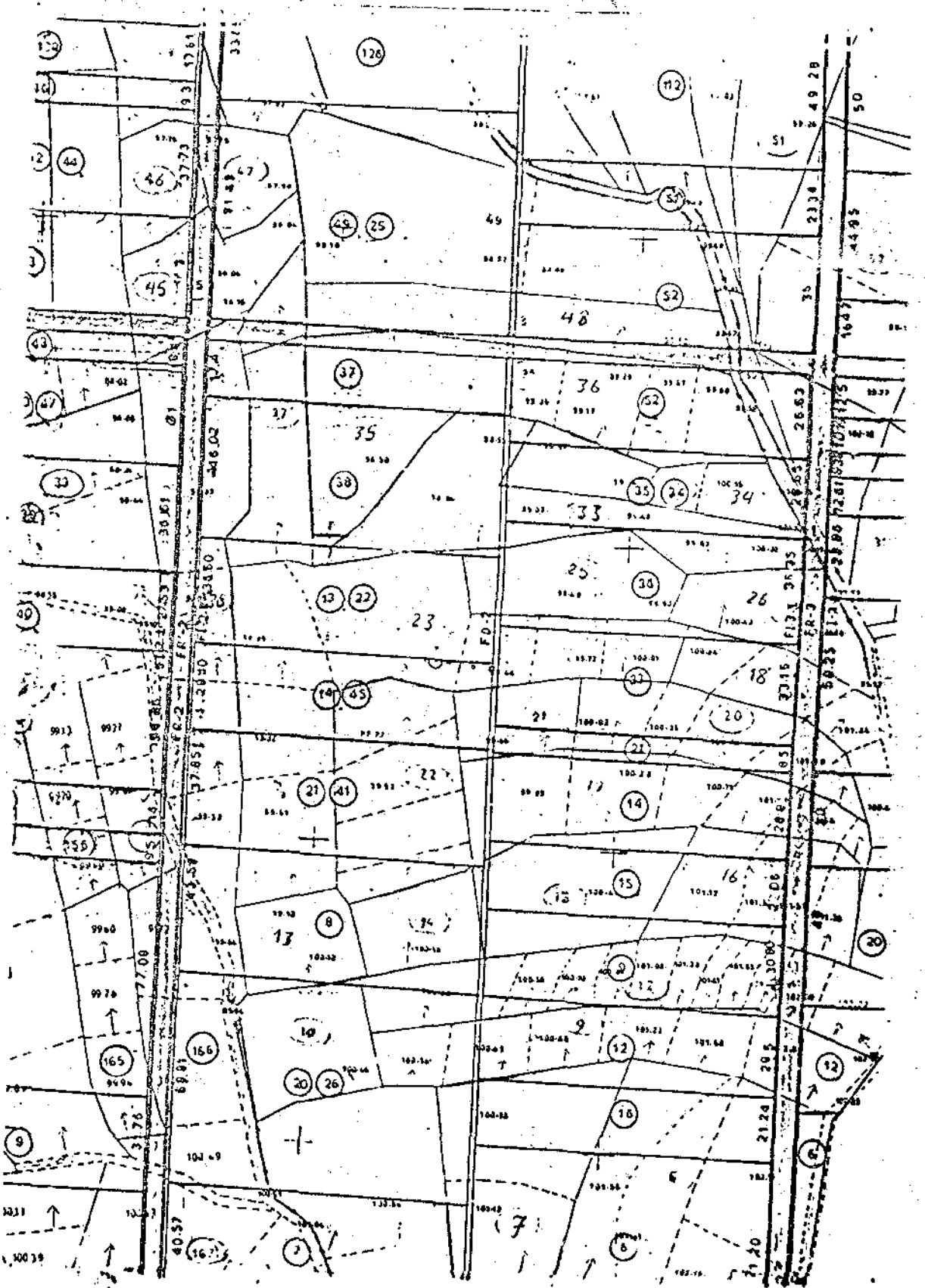


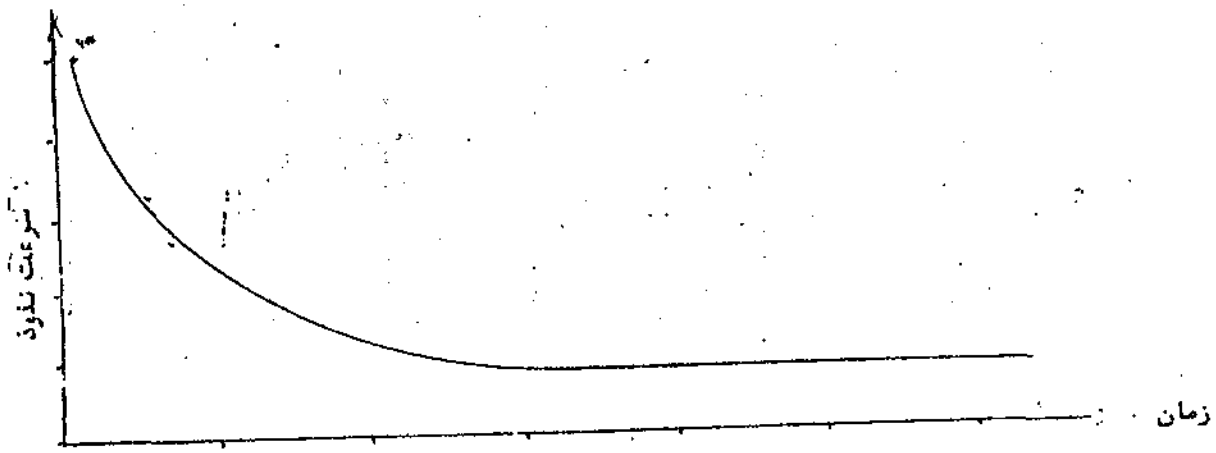
وزارت کشاورزی

سازمان کشاورزی استان مازندران

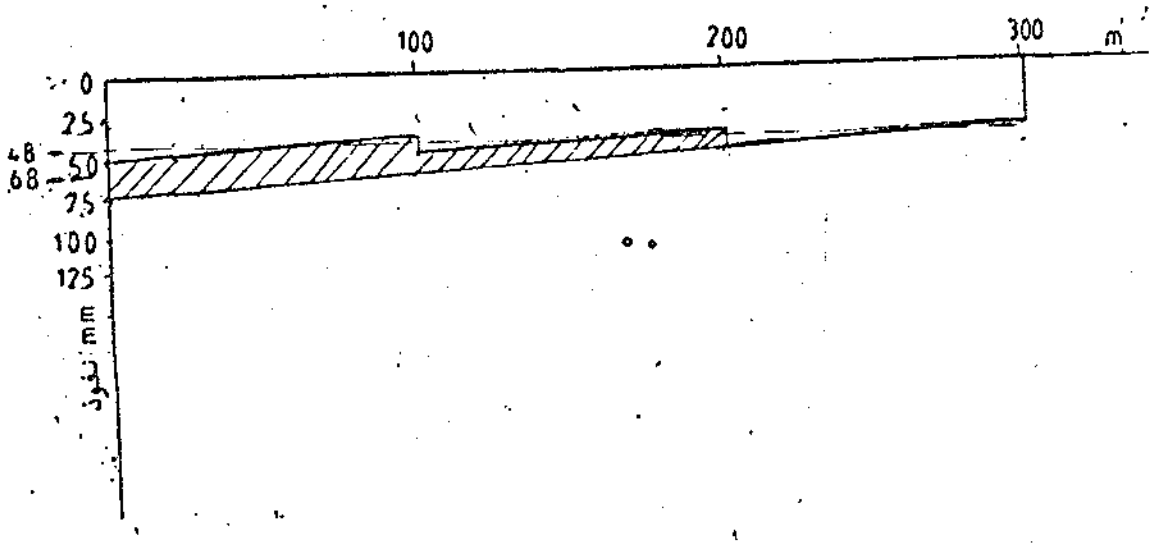
پنجمین گردهمائی برلج کشور

۲۷ - ۲۵ - دیماه ۷۲





منحنی سرعت نفوذ نسبت به زمان



حجم آب ورودی به کرت تسطیح‌شده در ۴ ساعت $10 \times 3600 \times 4 = 144000$ lit

حجم آب مورد نیاز برای آبیاری ۹۰۰۰ مترمربع به روش کرت به کرت

$10 \times 3600 \times 14.5 = 552000$ lit

عمق آبیاری در کرت تسطیح شده $\frac{144000}{3000\ m^2} = 48$ mm

حجم آب مورد نیاز برای آبیاری ۹۰۰۰ مترمربع در اراضی تسطیح شده

$144000 \times 3 = 432000$ lit

تفاوت حجم آب $\frac{432000}{552000} \times 100 = 82.75\ \%$

$100 - 82.75 = 17.25\ \%$