جمهورية مصر العربية

معهد التخطيط القومى

سلسلة مذكرات خارجية

مذكرة خارجية رقم (١٠٦٩)

الميكنة الزراعية فى جمهورية مصر العربية

تأليف

د. محمد محمود عبد الرؤوف

يوليو ١٩٧٤

طبعة ثانية ابريل١٩٧٦

جمهورية مصر العربية – طريق صلاح سالم – مدينة نصر – القاهرة – مكتبب ريد رقم ١١٧٦٥

A.R.E Salah Salem St. Nasr City , Cairo P.O.Box : 11765

المحتويات

	الصفحات
اولا : مقدمة :	
الميكنة الزراعية ـ مبرراتها ، فوائدها وضرورتها •	١
ثانيا : الميكنة والظروف الموضوعية للزراعة المصرية وعلاقتها •	٩
١ ـ الميكنة واقتصاديات عمليات خدمة الارض واعداد مهد البذرة•	١٠
٢ ـ الميكنة واقتصاديات استخدام موارد مياة الرى •	١٦
٣ ـ الميكنة واقتصاديات الثروة الحيوانية •	٢٢
٤ ـ الميكنة والتقدم العلمى فى الزراعة •	٢٤
٥ ـ الميكنة الزراعية والنمو السكانى والعمالة فى الزراعة •	٢٤
ثالثا : نحو خطة الميكنة الزراعية •	٣٩
١ ـ الميكنة الجزئية لعملية الجر (ميكنة الحرث) •	٣٩
٢ ـ الميكنة الشاملة لعملية الجر •	٤١
٣ ـ الميكنة الشاملة للزراعة المصرية •	٥٧
رابعا : تنفيذ خطة الميكنة الزراعية •	٦١
خامسا : الميكنة الزراعية بين المعارضة والتاييد •	٦٧
خاتمة •	٧٢
المراجع •	٧٤
ملحق •	١

أولا : مقدمـــــة :

الميكنة الزراعية ، مبرراتها ، فوائدها ، ضرورتها :

من الحقائق المعروفة عن التنمية الزراعية التى تحققت فى جميع الدول المتقدمـة أن هذا التقدم قد تحقق عن طريق استخدام منجزات العلم والتكنيك الحديث فـــى مجال الانتاج الزراعى ، ومن اهم هذه المنجزات هو صناعة آلات متخصصة للعمل فى مجال الانتاج الزراعى ، ولقد تطورت هذه الالات والمعدات الزراعية بدرجة اصبحت معها وفى كثير من بلدان العالم المتقدم ، الزراعة ميكنة ميكنة كاملة ، بل وان جـزءا كبيرا منها يستخدم نظام شبه آلى فى الانتاج الزراعى فى نطاق مايسمى بالمجمعـات الزراعية / الصناعية والذى يعتمد على استخدام اسلوب الانتاج الصناعى فى مجـال الانتاج الزراعى . واصبح من الحقائق المعروفة تاريخيا ان ميكنة الزراعة هى سبيل كـل زراعة متقدمة او تسعى للتقدم ، لما حققه الانتاج الزراعى والانتاجية الزراعية باستخدام الميكنة من قفزات هائلة .

ولقد اوضح برنامج العمل الوطنى ان طريقة تطوير الزراعة المصرية هى الميكنـــة المبنية على اساس من التعاون الانتاجى المتطور حيث ذكر " ان ميكنة الزراعة علـــى اساس من التعاون الانتاجى المتطور هى السبيل الامثل الى زيادة الانتاجية والانتـاج الزراعى[1]" وهذا يؤكد ان الوصول للزراعة العصرية لايمكن ان يتم الا عن طريق المزرعة الواسعة والالة ذات القدرة المتناسبة مع حجم المزرعة .

واذا اردنا ادخال الميكنة بشكلها العلمى فى الزراعة المصرية فلابد من مراعـــاة ظروف الزراعة المصرية من ناحية حجم المزرعة وتوفر الكوادر الزراعية اللازمة لتشغيـــل وصيانة هذه الالات والمعدات ومدى توفر الطاقة المحركة لهذه الالات (كالوقـود ، والزيوت ، والشحومات او الكهرباء) . كذلك يجب مراعاة مشاكل العمالة فى القطـاع الزراعى وارتباط ذلك بمشاكل العمالة على المستوى القومى وسوف نناقش هذا الموضـوع

" ١ " برنامج العمل الوطنى ، تطور الدولة الحديثة .

من مختلف اوجهه لتبيان اهمية الميكنة للزراعة المصرية وانسب الطرق الى ادخالها للوصول بها الى شكل الزراعةالعصرية التى يمكن لها انتستجيب للامانى القومية وتحقق الواجبات الملقاه علىعاتقها فى تحقيق الرفاهية لافراد شعبنا .

وقبل الدخول فى تفاصيل هذا الموضوع لابد من ذكر نبذه عن الميكنةالزراعيةوقدرتها فى العمل ومقارنةذلك بكل من العمل الانسانى والحيوانى حتى يمكن لنا ان نتبين الامكانيات الهائلة التى تتيحها الالةالزراعية فى العمل المزرعى .

وتعرف الميكنة الزراعية بانها عملية احلال للالات والاجهزة والادوات المصنعةمحل العمل الانسانى او العمل الحيوانى فى عملية الانتاج الزراعى . وهى تظهر فى صورة زيادة فى الاصول المزرعية لكل وحدة ارضية (فدان مثلا) على هيئة وحدات جر ميكانيكى اى بالحصان الميكانيكى Horse Power (١) وكلما ارتفعت هذه النسبة كلما دل ذلك على ارتفاع درجة الميكنة . وتهدف الميكنة الزراعية الى :

- تخفيف عبء العمل الشاق على العمال الزراعيين وحائزى المزارع حيث يتصف العمل اليدوى فى الزراعة بتطلبه لجهد بدنى شاق .
- تحسين ورفع درجة جودة العمل الزراعى من اجل زيادة المحصول وتقليل الفواقد .
- الاسراع فى آداء العمليات الزراعية وتقليل حدة مواسم العمل الزراعى و ضمان اداء العمليات الزراعية فى انسب اوقاتها .
- توفير فى كمية العمل المبذولة (اى عدد القوى العاملة اللازمة) ووقت العمل اللازم لتحقيق الانتاج .
- رفع انتاجية العمل المستخدم وتقليل تكاليف الانتاج .

---

(١) الحصان الميكانيكى H S هو وحدة قياس القدرة المبذولة ويعبر عنه بانه القدرة المبذولة والكافية لتحريك ٧٥ كجم / متر ثانية او ٥٥٠ رصل / قدم ثانية .

وبمقارنة القدرة [1] الالية بالقدرة البشرية والحيوانية يتبين لنا تفوق الاولى كثيرا عن كلا من القدرتين الاخرتين فالقدرة البشرية تتراوح بين ٠٧ : ٠ اكجم متر / ثانية اى مايوازى تقريبا $\frac{1}{10}$ حصان ميكانيكى وهذا فى العمليات التى تحتاج لادائها الى وقت طويل ، أما فى العمليات التى تحتاج الى وقت قصير فان الانسان يمكنه انتاج قدره تعادل ٤ر٠ حصان وعلى العموم يمكن للانسان ان يبذل قدرة فى المتوسط تعادل $\frac{1}{10}$ وزنه ٠

أما القدرة الحيوانية فهى تتناسب مع وزنه وتساوى فى المتوسط $\frac{1}{10}$ من وزنه ويعبر عنها بقوة الجر او الشد الحيوانية ٠ ويوضح الجدول التالى قوة وقدره الشد العادية للحيوانات المستخدمة فى العمليات الزراعية ٠

جدول رقم (٢) [2]

الحيوان	الوزن بكم	قوة الشد	متوسط السرعة متر / ثانية	القدرة كجم / متر ثانية ٠	القدرة معبرا عنها بالحصان الميكانيكى
الحصان	٤٠٠ ـ ٧٠٠	٦٠ ـ ٨٠	١ ـ ر	٧٥	١ ـ ر
الثور	٥٠٠ ـ ٩٠٠	٦٠ ـ ٨٠	٦٠ر٠ ـ ٨٥ر	٥٦	٧٥ر٠
البقرة	٤٠٠ ـ ٦٠٠	٥٠ ـ ٦٠	٧٠ر٠	٣٥	٤٥ر٠
البغل	٣٥٠ ـ ٥٠٠	٥٠ ـ ٦٠	٠٩ر٠	٥٢	٧٠ر٠
الحمار	٢٠٠ ـ ٣٠٠	٣٠ ـ ٤٠	٧ر٠	٢٥	٣٥ر٠

(١) القدرة = $\frac{\text{القوة} \times \text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ = القوة × السرعة ويعبر عنها بوحدات الحصان الميكانيكى

(٢) جورج باسيلى : الجرارات الزراعية ص ١٠ ٠

هذا مع العلم بان الحيوان لا يمكنه ان يشتغل الا لعدد محدد فى اليوم وهى حوالى ٨ ساعات للخيول والبغال ، ٦ — ٨ ساعات للثيران ، ٢ — ٣ ساعات للبقر الحلاب .

اما فيما يختص بالقدرة الالية فان لها التفوق بشكل حاسم فمثلا الجرار الصغير قوة ٥٠ حصان ميكانيكى يعادل فى الاداء حوالى ٥٠ حصان فى المتوسط هذا بجانب أن القدرة الالية لها كثير من الميزات التى يمكن ذكرها فيما يلى :—

- يمكنها العمل بصفة مستمرة على الاحمال الثقيلة بعكس الحيوان والانسان .
- لا يؤثر فى عملها الجو الحار او الرطوبة العالية .
- يصلح لاعمال الجر والادارة بالسير او بعمود الادارة الخلفى .
- تتطلب عناية قليلة فى اوقات الراحة بعكس المواشى .
- بها مجال واسع فى السرعات .
- لا تتطلب وقود عند عدم استعمالها بعكس المواشى تحتاج الى علف .
- على استعداد سريع للعمل عند الحاجة اليها .
- تتطلب مكانا صغيرا لايوائها وتخزين وقودها .

واذا كانت الزراعة فى تطورها التاريخى قد مرت باطوار الزراعة اليدوية التى كانت مصحوبة فى معظم فترات التاريخ بالرق والاستعباد فان تقدمها الى الزراعة بالعمل الحيوانى قد حرر الانسان من الرق ومن جزء كبير من العمل الشاق واصبحت الزراعة ذات انتاجية مرتفعة فان مرحلتها الاخيرة هى الزراعة ذات العمل الالى وعلى ذلك فان الزراعة الالية هى محصلة لكل التطور التاريخى فى قوى الانتاج الزراعية وهى سنة التطور الزراعى فى بلادنا ان عاجلا او آجلا . ويكفى ان نعلم ان محمد على باشا والى مصر حينما اراد ان يطور الزراعة المصرية سعيا وراء الحصول على فائض يستخدم فى بناء دولته المنشودة واقامة جيشه القوى ، سعى الى ادخال الميكنة الزراعية فى الزراعة المصرية . فمثلا فى سعية الى ميكنة

عملية الرى قام بصناعة ٥٠ الف ساقية جديدة وكانت الساقية فى ذلك الوقت تطويرا كيفيا فى ميكنة الزراعة بدلا من الشادوف والطنبور .

ولكى يمكن للميكنة الزراعية ، ان تعطى ثمارها لابد من توافر مجموعة من الشروط هى التى تتيح لها هذا المجال وتعمل على اقصى استفادة منها وتدعيمها بصفة مستمرة وهى :

- توسيع حجم المزرعة الى الحجم الذى تستغل فيه طاقة الالة المستخدمة بحدها الاقتصادى الاقصى وعلى مدار العام .

- تبعا لتقدم قوى الانتاج وزيادة التخصص فى نوعية الالات فان احداث هذه الدرجة من التخصص التى تلائم نوع الالة المستخدمة امر ضرورى لاستغلال راس المال المزرعى .

- توفير الكوادر الفنية اللازمة لتشغيل هذه الالات وصيانتها يعتبر من الامور ذات الاهمية الحاسمة فى نجاح عملية الميكنة .

- العمل على انتاج هذه الالات من الصناعة المحلية بعضها اوكلها مع الاهتمام بتطوير صناعة الات الزراعة بصفة مستمرة فى المستقبل .

وتتوقف درجة الميكنة فى الزراعة على مايلى :-

- مدى تطور قوى الانتاج فى المجتمع حيث ان تقدم قوى الانتاج سوف يؤثر على مستوى التكنيك الزراعى ويؤدى الى تطوره .

- مدى تطور علاقات الانتاج حيث كلما كانت هناك علاقات انتاج متطوره كلما كانت الاستجابة للظروف الموضوعية لتطور التكنيك الزراعى اسرع وبالتالى تزيد من درجة الميكنة .

- كميات الاستثمارات اللازمة لاجراء الميكنة والعوائد الاقتصادية من ورائها ومدى توفر مصادر هذه الاستثمارات فى المجتمع .

وتنقسم الالات والمعدات العاملة فى الزراعة الى :

- الجرارات وماكينات توليد القوى المحركة مثل الموتورات التى تعمل بالبترول او الكهرباء •
- أجهزة معدات خدمة التربة مثل المحاريث بانواعها والقصابيات والات تفكيك وتنعيم مهد البذرة • ومعدات الحرث العميق وحرث تحت التربة •
- الات وضع السماد ونثره بالنسبة للاسمدة البلدية ومخلفات الحيوانات والاسمدة الكيماوية •
- آلات بذر البذرة والزراعة •
- آلات خدمة المحصول كالعزيق وتنقية الحشائش •
- آلات مقاومة الافات •
- الات الرى ورفع المياه •
- آلات الحصاد •
- وسائل نقل داخل المزرعة او خارجها •
- آلات تجهيز المحصول •
- آلات تجهيز الاعلاف كالتقطيع والخلط •
- الالات العاملة فى مجال الانتاج الحيوانى مثل الات تقديم العلف والات الحليب ومعدات نسح مخلفات الحيوانات وتنظيف الاسطبلات والحظائر والالات والادوات الطبية للحيوانات •
- الالات والمعدات الاخرى العاملة فى المزرعة او التى تخدم أكثر من مزرعة او منطقة زراعية مثل محطات الرى والصرف الثابتة ومصادر القوى الكهربية ومحطات الوقود ••• الخ •

وقد تشمل احدى المزارع كل هذه الالات والمعدات وقد تشمل بعضها حسب حجمها ودرجة الميكنة بها ونوع الانتاج ومن هذه الالات من نجده متعدد الاغراض او متكرر الاستعمال فى اثناء الانتاج مثل الجرار كما ان بعضها متخصص او وحيد الغرض او لايستعمل الا فى عملية واحدة اثناء العملية الانتاجية مثل الات الحصاد •

وتحدد الاحتياجات من الالات والمعدات الزراعية حسب المساحة المطلوب خدمتها او كمية العمل المطلوب آداؤها وهناك معدلات نمطية فى البلاد الاوربية ذات المستوى المرتفع من الميكنة لتحديد الاحتياجات من الميكنة على الوجه التالى : (١)

- آلة حصاد (كومبين) لكل ١٥٠ هكتار ٠
- آلة تقليع وتنظيف وفرز بنجر السكر " ٦٠ " ٠
- آلة تقليع وتنظيف وفرز البطاطس " ٦٠ " ٠
- جرار زراعى " ٤٠ـ٥٠ " ٠

وفى المتوسط يوجد من الالات والمعدات فى كل ١٠٠ هكتار مايعطى قوة جر ميكانيكى قدرها ٧٠ حصان ٠

اما المتوسط عام ١٩٧٢ لدرجة الميكنة فى زراعة جمهورية المانيا الديمقراطية فهو (١) :

آلة حصاد للحبوب لكل ١٦٠ هكتار وذلك لتقدم صناعة هذه الالات وانتاج اصناف ذات كفاءة عالية جدا ٠

آلة تقليع وتنظيف وفرز بنجر السكر " ٤٥ "

آلة تقليع وتنظيف وفرز البطاطس " ٥٩ "

جرار زراعى " ٤٣ "

وذلك رغم التقدم الكبيرفى متوسط قوة هذه الالات المنتجة حديثا بالحصان الميكانيكى لما تسبب عنه ارتفاع محتوى كل ١٠٠ هكتار من الحصان الميكانيكى الى حوالى

(١) المعدلات السائدة فى جمهورية المانيا الديمقارطية فى منتصف الستينيات انظر :
Konomik der somiolistischen Landwirts chaftsbetriebe, Autoren - kollektive, VEB Deutscher Landwirts chaftsverlag. Berlin, 1966.

(٢) الاحصاء السنوى العام لجمهورية المانيا الديمقراطية ١٩٧٣ ٠ ص ٧٧ ٠

١٥٠ حصان ميكانيكى عام ١٩٧٣ وهو اكثر من ضعف ماكان موجودا فى منتصف الستينيات .

وتتعرض الالات فى اثناء استخدامها لنوعين من الاهلاك يؤثران فى عمرها الانتاجى وهى :

ا - الاهلاك الفنى الذى يتوقف على العمر التصميمى للالة ومدى تحملها بالعمل فى فترة العمل الانتاجى ومعدلات استهلاك الاجزاء المختلفة من الماكينة وعلى ذلك يتحدد الاهلاك الفنى بعدد ساعات التشغيل ومدى كفاءة الصيانة .

ب - الاهلاك المعنوى او التقادم وهو الذى ينشا عن عملية التقدم الفنى فى مجال الميكنة الزراعية حيث تعتبر الماكينة قديمة لظهور انواع اكثر حداثة فى نواحى القدرة والكفاءة وسهولة التشغيل وطول العمر وقلة التكاليف .

وتتاثر اعداد الالات بموسمية العمل الزراعى واضطرار الزراع الى اتمام كميات كبيرة من العمل فى وقت قصير نسبيا ويمكن توضيح هذه الحالة بمقارنة وقت العمل بوقت الانتاج لعدد من المحاصيل كماهو موضح فى الجدول التالى عن بعض المحاصيل الاوربية .

جدول رقم (٣)
وقت العمل ووقت الانتاج فى بعض المحاصيل (١)

المحصول	وقت الانتاج (من وقت اعداد الارض للزراعة حتى الحصاد)	وقت العمل اللازم لتمام الانتاج ٠
محاصيل الحبوب الشتوية	١٠ - ١١ شهر	حوالى ٣٧ ساعة لكل هكتار
محصول البطاطس المبكر	٣ شهور	حوالى ١٦٠ ساعة لكل هكتار
محصول بنجر السكر	٦ - ٧ شهور	حوالى ١٨٠ ساعة لكل هكتار

ومن ثم وجب العمل على ايجاد فرص عمالة وتشغيل للقوى الالية للمزرعة طول العام مع استخدامها اكفا استخدام ممكن حتى نعوض فترات البطالة فى استخدامها ٠

ثانيا : الميكنة والظروف الموضوعية للزراعة المصرية :-

لكى نتبين مدى اهمية الميكنة الزراعية فى الزراعة المصرية ٠ لابد من دراسة علاقة الميكنة بزيادة كفاءة اكثر العناصر ندرة فى الزراعة المصرية ٠ وليس من شك فى ان اكثر العناصر ندرة هى الارض والمياة والحيوان الزراعى ٠ لذلك لابد من اجراء دراسة لعلاقة الميكنة بكل من هذه العناصر لتبيان مدى الاثر الذى تحدثه الميكنة فى زيادة كفاءة استخدام هذه العناصر واثر ذلك على الاقتصاد القومى ككل ومن ثم على الاقتصاد الفردى لكل مزارع على حده ٠ كذلك العلاقة بين درجات الميكنة والقوى العاملة فى الزراعة المصرية ٠

(١) المرجع السابق ص ٨ ٠

١ ـ الميكنة وكفاءة عمليات خدمة الارض واعداد مهد البذرة :ـ

تشمل عمليات خدمة الارض واعداد مهد البذرة كل من عمليات الحرث بانواعها المختلفة سواء بالمحراث الحفار او القرص او القلاب او محرات تحت التربة ، كذلك عمليات التسوية والتمشيط وتكسير القلاقيل وتنعيم وتهوية مهد البذرة ثم عمليات الخطوط والبتون والسواقى ... الخ . وتمتاز الميكنة فى حالات خدمة الارض عن الالات اليدوية فى عدة امور اهمها .

ـ ان المحراث البلدى المجرور بالمواشى لايحرث الا الطبقة السطحية من التربة وبعمق يتراوح من ٧ ـ ١٠ سم . وهو عمق اقل بكثير من مدى انتشار الجذور لمعظم محاصيل الزراعة المصرية .

ـ ان تكرار الحرث لعمق ٧ ـ ١٠ سم يؤدى الى تكوين طبقة صماء عند هذا العمق القليل مما يعيق انتشار الجذور وكذلك يعيق عملية حركة مياة الرى وتخللها التربة الى الحارف .

ـ ان الحرث الميكانيكى يتيح درجة كبيرة من دفن مخلفات المحاصيل فى باطن الارض مما يساعد على تخللها ومد التربة بالمادة العضوية اللازمة لتحسين قوامها وكذلك النباتات بالمواد الغذائية كما تساعد الخدمة الالية للتربة على تنعيم مهد البذرة وتسويته مما يساعد على سرعة الانبات

ـ ان استخدام ادوات والات خدمة التربة الميكانيكية تؤدى الى زيادة الانتاج وخفض التكاليف . ففى تجارب كلية الزراعة جامعة القاهرة تاكد زيادة الانتاج باستخدام المحاريث الميكانيكية عن استخدام المحراث البلدى وفقا للجدول التالى :ـ

جدول رقم (٤)
العلاقة بين انتاج المحاصيل ونوع الحرث[1]

نوع المحصول	متوسط الزيادة المئوية عن المنتج فى حالة استخدام المحراث البلدى		
	الخدمة بالمحراث الحفار	الخدمة بالمحراث القلاب	الخدمة بالمحراث القرص
ذرة شامية	٥٪	٨٪	١٣٪
قطن	غير محسوسة	١٨٫٦٪	٢٧٫٩٪
فول	٦٫٦٪	٦٫٨ ٪	١٤٫٩٪

كما قامت مصلحة الزراعة بوزارة الزراعة بتجارب استخدمت فيها محراث تحت التربة لبحث اثارة فى تحسين خواص التربة وزيادة عائد الفدان وكان متوسط عائد الفدان الواحد من محصول القطن (جيزة ٤٥) فى نفس المزرعة التى اتخذت اساسا للتجربة على النحو التالى : [2]

متوسط عائد الفدان بالقنطار

قبل استعمال المحراث تحت التربة عام ١٩٤٩	بعد استعمال المحراث	
	١٩٥١	١٩٥٤
٤ قناطير	٦ قناطير	٦٫١ قنطار

(١) محمود سامى سعدوى - بحث الماجستير - كلية الزراعة - جامعة القاهرة .
(٢) جورج باسيلى - الجرارات الزراعية ص ٧ .

كما أن معدلات اجراء عمليات خدمة التربة وتكاليفها تعطى مؤشرات فى صالح عملية الميكنة فى التربة المصرية وفقا للجدول التالى :ـ

جدول رقم (٥)
مقارنة بين تكلفة ومعدلات اعداد الارض الزراعية بالطريقة اليدوية والالية مع استعمال جرار يقطر الالة الزراعية الاخرى (١)

العملية	تكاليف الفدان بالجنيه		معدل العمل اليومى بالفدان	
	ادوات بلدية	ادوات مجرورة بجرار	ادوات بلدية	أدوات مجرورة بجرار
حرث (فك)	٨٦٨ر٠	٣٨٧ر٠	٥ر٠	٤ ـ ١٢
تزحيف	٧٣٧ر٠	٧٥٤ر٠	٦ ـ ٨	٣٠
تقصيب	٧٣٧ر٠	٧٥٤ر٠	٥ر٠	١٠

ومن المعروف أن عمليات خدمة الارض للزراعة واعداد مهد البذرة من اكثر العمليات الزراعية استنفادا للوقت والجهد كما أنها لابد أن تتم فى وقت محدد حتى لاتتأخر المحاصيل عن ميعاد زراعتها مما يعرضها لظروف طبيعية غير مواتية لعملية الانبات والنمو • وهنا تلعب الميكنة دورا كبيرا فى توفير هذا الوقت واداء هذه العمليات فى وقتها المناسب وقد امكن اجراء تجربة تبين فيها مدى الوفر الذى تحققه الالات فى عمليات الحرث للمحاصيل المختلفة تحت الظروف المصرية وفقا لما هو موضح فى الجدول التالى :ـ

(١) المجلة الزراعية ـ العدد رقم ٨ لسنة ١٩٦٤ •