





## Activities completed during the past period and future plans for adaptation in agriculture

Prepared by Prof. Samia M. El- Marsafawy

Chief Researcher (Prof.), Water Requirements and Field Irrigation Research Department, Soil, Water and Environment Research Institute (SWERI), Agricultural Research Center (ARC)

## Climate Change and its impacts on agriculture

### sector in Egypt

Agriculture in Egypt is expected to be especially vulnerable because of hot climate. Further warming is consequently expected to reduce crop productivity.

The impact of climate change on agricultural activities in term of yield reduction and increasing of water consumptive use have been studies for the last two decades in Egypt.

# Vulnerability studies (simulation studies)

Vulnerability studies were made to assessment the potential impacts of climate change on yield, water consumptive use (crop evapotranspiration, ETcrop) and farm net return.

**Results of vulnerability studies (simulation studies)** 

1- Wheat grain yield will be reduced about 9 % if the temperature increased by 2°C and about 18 % with a 3.5°C increase based on present production. Water consumptive use will be increased about 2.5 %.

2- Maize grain yield will be reduced by 19 % and water consumptive use will be increased by 8 %.





3- Cotton crop will increase by 17 % due to  $+2^{\circ}$ C and 31 % due to  $+4^{\circ}$ C compared with productivity under current climate conditions. At the same time, water consumptive use will be increased by 10 % .



4- Sorghum grain yield will be reduced by 19 % and water consumptive use will be increased by 8 % .



- 5- Rice crop will be reduced by 11 % and water consumptive use will be increased by 16 % based on the present rice crop production and its water consumptive use.
- 6- Soybean grain yield will reduce by 28 % and water consumptive use will increase by 15 % .
- 7- The change percent of sunflower seed yield and water consumption about -29 and +6 % , respectively.







8- Tomatoes pod yield in North Nile Delta will be reduced by 14 % if the temperature increased by 1.5°C and by 51 % with a 3.5°C increase based on present production.

- 9- Results of sunflower registered:
- -24.5 % for yield,
- + 2.3 % for water consumption, and
- -25.6 % for CWP.

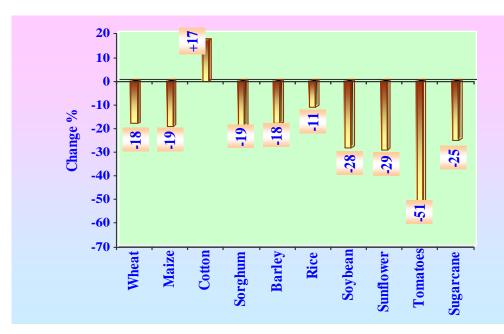






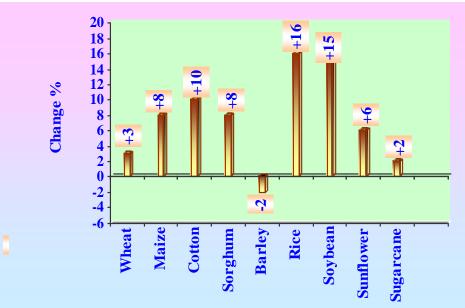
## Cop productivity:

Reduction in the productivity of major crops in Egypt by 6 % to 51 % by 2050.



## **Crop water requirements:**

Crop water requirements are expected to increase up to 16 %.









Wheat - Loose smut, affected ears

Wheat stem rust - red rust spores











#### **Sea Level Raise**

Nile Delta Potential impact of sea level rise







Sources: One Simonett, UNEP/GRID Geneva; Prof. G. Sestin, Florence; Remote Sensing Center, Catro; DIE-HCKE, wetvirtschaftsatlas.













## self-sufficiency in the main food commodities in Egypt under current conditions

| Main food commodities | Prod.<br>(1,000 tons) | Requirements<br>(1,000 tons) | Self-suf.<br>(%) |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------|------------------|
| Wheat                 | 7388                  | 13591                        | 54.4             |
| Rice                  | 4553                  | 3273                         | 139.1            |
| Maize                 | 6300                  | 11900                        | 53.2             |
| Sugar                 | 1487                  | 1933                         | 76.9             |
| Tomatoes              | 7888                  | 7623                         | 103.5            |

Source: Sustainable Agricultural Development Strategy Towards 2030. (2009)

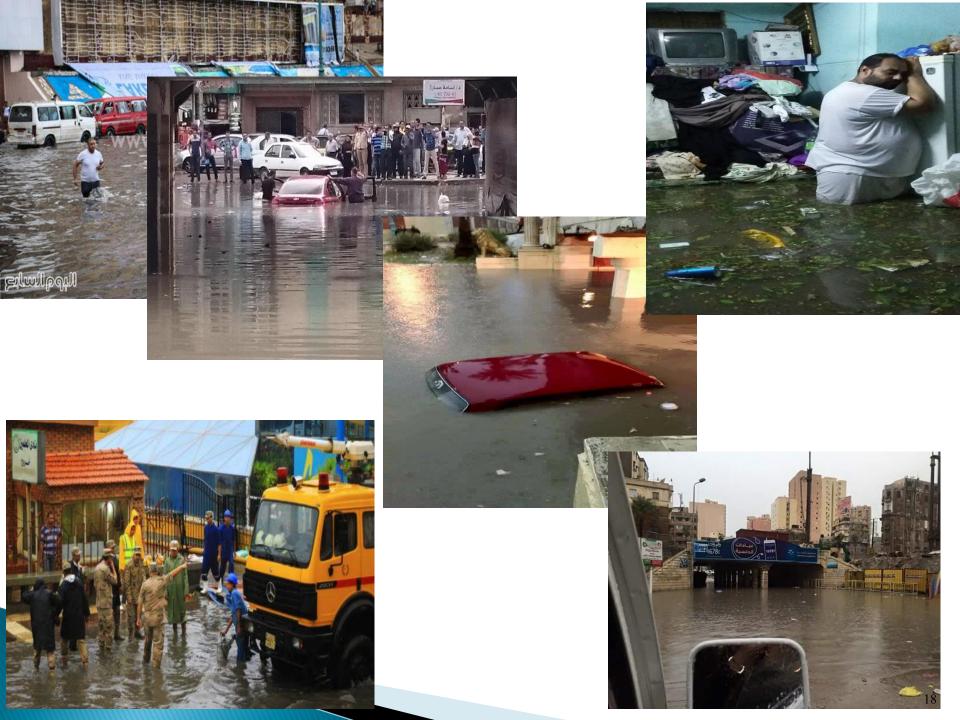
## Self-sufficiency of some major commodities under future climate conditions, (with increasing population growth)

| Main food commodities | Prod.<br>(1,000 tons) | Requirements<br>(1,000 tons) | Self-suf.<br>(%) |
|-----------------------|-----------------------|------------------------------|------------------|
| Wheat                 | 6058                  | 25208                        | 24.1             |
| Rice                  | 4052                  | 6071                         | 66.8             |
| Maize                 | 5103                  | 22071                        | 23.2             |
| Sugar                 | 1115                  | 3585                         | 31.1             |
| Tomatoes              | 3865                  | 14139                        | 27.4             |









المناطق الزراعية الأكثر تضررا من موجة الأمطار الغزيرة الأخيرة (اكتوبر ونوفمبر 2015): مركز دمنهور - البحيرة 80 فدان

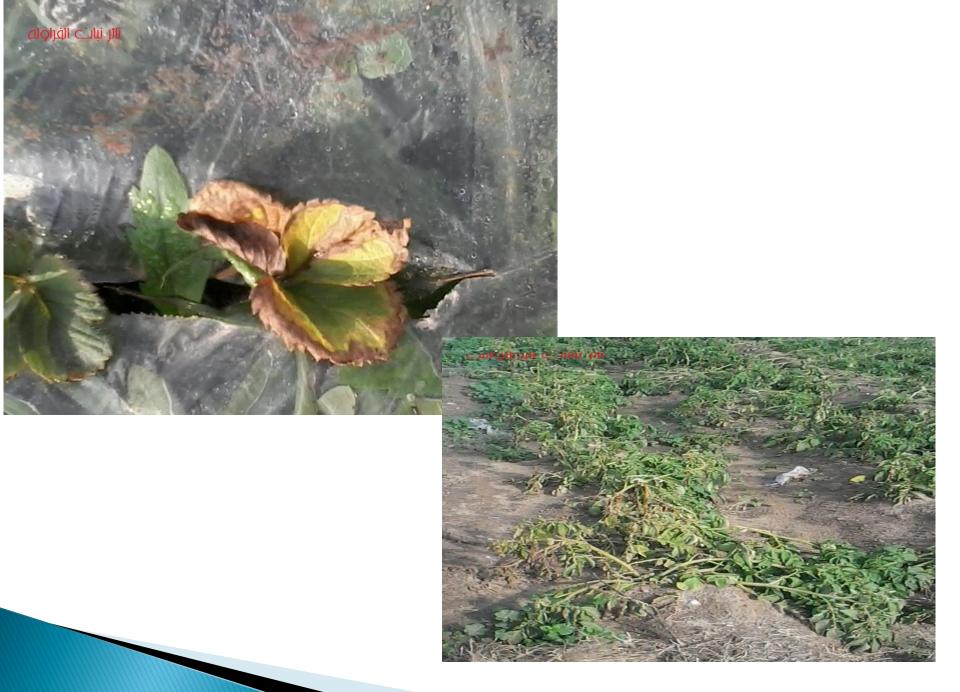
مركز كفر الدوار - البحيرة مساحة 13000 فدان

منزرعة بمحاصيل

(بنجر السكر - القمح - البطاطس - الخرشوف)

و تم اعتماد 6000 فدان للتعويض











تأثير تقلبات الطقس (موجة صقيع صاحبها نشاط ملحوظ للرياح المحملة بالرمال والأتربة) على بعض المحاصيل بمدينة العريش خلال الفترة من 7-15 فبراير 2015



اجتاحت محافظة الوادى الجديد موجة من الصقيع في الفترة من 3 يناير حتى 12 يناير حيث بلغت 2015 وكان أشدها يوم 11 يناير حيث بلغت الدرجة الصغرى 1.6 °م. وقد ترتب على هذه الموجة بصفة عامة ما يلى:

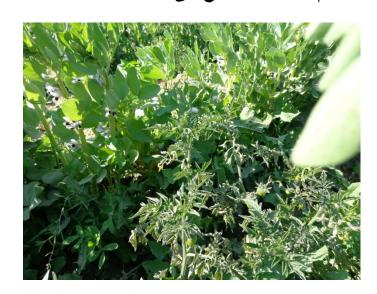
1- تأثر زراعات الطماطم المكشوفة مؤدية الى احتراق أطراف النباتات وبلغت نسبة التاثر حوالي 50%، بينما تأثرت الطماطم المحملة على محاصيل أخرى بدرجة اقل (يلجا بعض المزارعين إلى ترك الحشائش في حقول الطماطم كأحد طرق مقاومة الصقيع).

2- تأثرت نباتات البطاطس في الحقول المكشوفة بدرجة متوسطة.

3- تأثرت نباتات الفول البلدي بموجة الصقيع تاثراً محدودا من خلال تأثيرها على الإزهار المتأخر مما ترتب عليه تساقط بعض الإزهار.



طماطم متأثر بالصقيع في الوادي الجديد



عدم تاثر نباتات الطماطم بالصقيع نتيجة التحميل على العول البلدي







## **Adaptation studies**

Studies of adaptation strategy evaluation to climate change were carried out using simulation model. *To identify appropriate crop management strategies, maximize benefits and minimize risks associated with crop productivity*, more adaptation options were suggested for *different sowing dates* (to select the optimum planting date under climate change conditions),

<u>different cultivars</u> (to determined the suitable cultivar under each agroclimatological zone under climate change conditions),

<u>irrigation water amounts</u> (to identify the optimum irrigation water amount could defeat the adverse effect of higher temperature and increase crop productivity), and

<u>skipping irrigation at different growth stages</u> (to predict the reduction of yield under different water deficit at different growth stage, and determined the stages are more vulnerable to water deficit).

## Results of adaptation studies

## **Cotton crop:**

\_\_\_\_\_

The super cultivars and optimum sowing date for each region will reveal more increase in cotton productivity (12-27 %), more water application can improve productivity with about 9 % and population density with around 2 %.



#### Wheat and maize:

\_\_\_\_\_

Sowing the super cultivars in the optimum sowing date can be revealed an increase ranged 2-4 % in wheat and 7-11 % in maize.

Application of optimum nitrogen fertilizer can be revealed an increase of wheat yield about 5 % and 6-11 % in maize yield.



**Tomatoes:** Sowing of tomatoes through 10<sup>th</sup> to 20<sup>th</sup> of Feb. is more suitable under climate change (+3.5°C) in North Nile Delta.

Sowing tomatoes through 10<sup>th</sup> to 20<sup>th</sup> of Feb. could increased tomatoes yield about 34 % as compared with control treatment under climate change conditions.

- Tomatoes crop will need more water to compensate the reduction in yield as a result of high temperature.
- Adding base amount +100-200 mm/ season will increase tomatoes yield about 4-5 %.



#### **Sunflower:**

The optimum sowing date for sunflower crop under climate change conditions between the 1<sup>st</sup> of May and 10<sup>th</sup> of May in North Nile Delta and Middle Egypt and between the 1<sup>st</sup> of June and 10<sup>th</sup> of June in Upper Egypt to reduce unfavourable effects of climate change on its production under future climate.



## **Future plans**

- Enhancing water use efficiency in irrigated agriculture (SADS 2009)
- Sustainable expansion of reclaimed areas (SADS 2009)
- Sustainable development of land and water productivity (SADS 2009)
- Weather forecasting and early warning
- Create a database for the compilation of studies on
- Monitoring and Evaluation of weather variability and extreme weather events
- Preparation of cropping pattern map that may help to maximize return from soil and irrigation water units
- Socio Economic Studies
- Awareness and Capacity-Building

وقد أوضح أ.د. هانى الكاتب مستشار رئيس الجمهورية والأستاذ بجامعة ميونخ الالمانية أن هناك مشروع ألمانى مصري لمكافحة التصحر في مصر يهدف الى استحداث إدارة مستدامة للغابات في مصر تقوم بالإشراف على زراعة آلاف الهكتارات من الصحراء المصرية بالغابات. وحول أهمية تنقية البيئة من مياه الصرف الصحى واستخدامها في ري غابات الصحراء يقول الدكتور الكاتب "لقد أكدت أبحاثنا أن مياه الصرف الصحى المنصرفة في مصر تقدر بحوالي 3.6 مليار متر مكعب في السنة، وسوف تصل في سنة 2017 إلى 11 مليار متر مكعب، هذه الكمية ستكون كافية بعد المعالجة لاستخدامها في زراعة 3 مليون فدان بالأشجار أي نسبة 40 % من الأراضى المزروعة في مصر، بل يمكن الحصول منها أيضا على الأسمدة و"البيوغاز". وقد أضاف سيادته اننا سنختار أشجارًا تتوافق مع البيئة الصحراوية. هذا وقد وجدنا أن مياه الصرف الصحى التي ستستخدم لري الأشجار، تحتوي على نسبة عالية من النيتروجين والفوسفور، وهي نسبة مهمة جدا نحتاجها في زراعة أشجار الغابات، ولقد وجدنا أن هذه النسبة ستحقق معدل نمو في الأشجار يفوق معدل النمو في ألمانيا بنسبة 4.5 مرة، وهذا يعنى أننا سوف نحصل في 13 سنة فقط على نفس الكمية التي تنتجها ألمانيا في 60 سنة\_" وحول فوائد زراعة الغابات في مصر أفاد سيادته إنها سوف توقف عمليات التصحر التي تعاني منها مصر، فالتصحر في هذا البلد يسجل واحدًا من أعلى المعدلات في العالم، الأرض الزراعية في مصر تخسر في كل ساعة 3.5 فدان، وهي خسارة فادحة كذلك فإن الغابات في مصر ستعمل على تحسين المناخ، فمصر في الوقت الحالي ليس بها أكثر من 1.% من نسبة الأشجار ، لذلك فإن إنجاز هذا المشروع سيحسن البيئة في مصر بشكل كبير، خاصة إذا ما علمنا أن الغابات المزروعة في بداية المشروع ستقوم بتخزين 25 مليون طن من غاز ثانى أكسيد الكربون الضار بالبيئة. ومن جهة أخرى فإن زراعة أشجار مثل "المنجاروف" على شواطئ الدلتا ستعمل على تثبيت التربة، وتقلل من ارتفاع منسوب البحر، وهذا أيضًا بإمكانه حماية الدلتا من الغرق . وأخيرا أوضح الدكتور الكاتب أنه في فترة تتراوح ما بين 12 إلى 20 سنة بعد بداية المشروع وزراعة الغابات سنبدأ في جني الثمار وسوف نحصل على 340 متر مكعب من الأخشاب للفدان الواحد، في الوقت الذي سيساعد فيه كل فدان في تخزين من 30 إلى 50 طن من غاز ثاني أكسيد الكربون في السنة حيث تمتص الأشجار ثانى اكسيد الكربون وتطلق الأكسجين. http://www.dostor.org/83733

