

Economics of Climate Change and Impact Chain Analysis of Some Crops in Egypt

Assem A. A. Mohamed, PhD

Senior Researcher, CLAC

IPBES Global Assessment fellow (2016-2019)

MedECC MAR1 Lead Author (2018-2020)

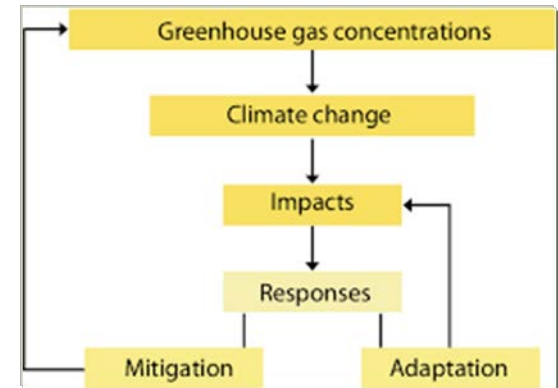
December 22, 2020



Outline



1. **Preamble**
2. **Recap**
3. **Climate Change**
4. **IPCC and IPCC output**
5. **Response to CC**
6. **Previous results of CC**
7. **Economics of Adaptation**
8. **Climate Change Impact Chain Analysis**
9. **References**



Take Home Message

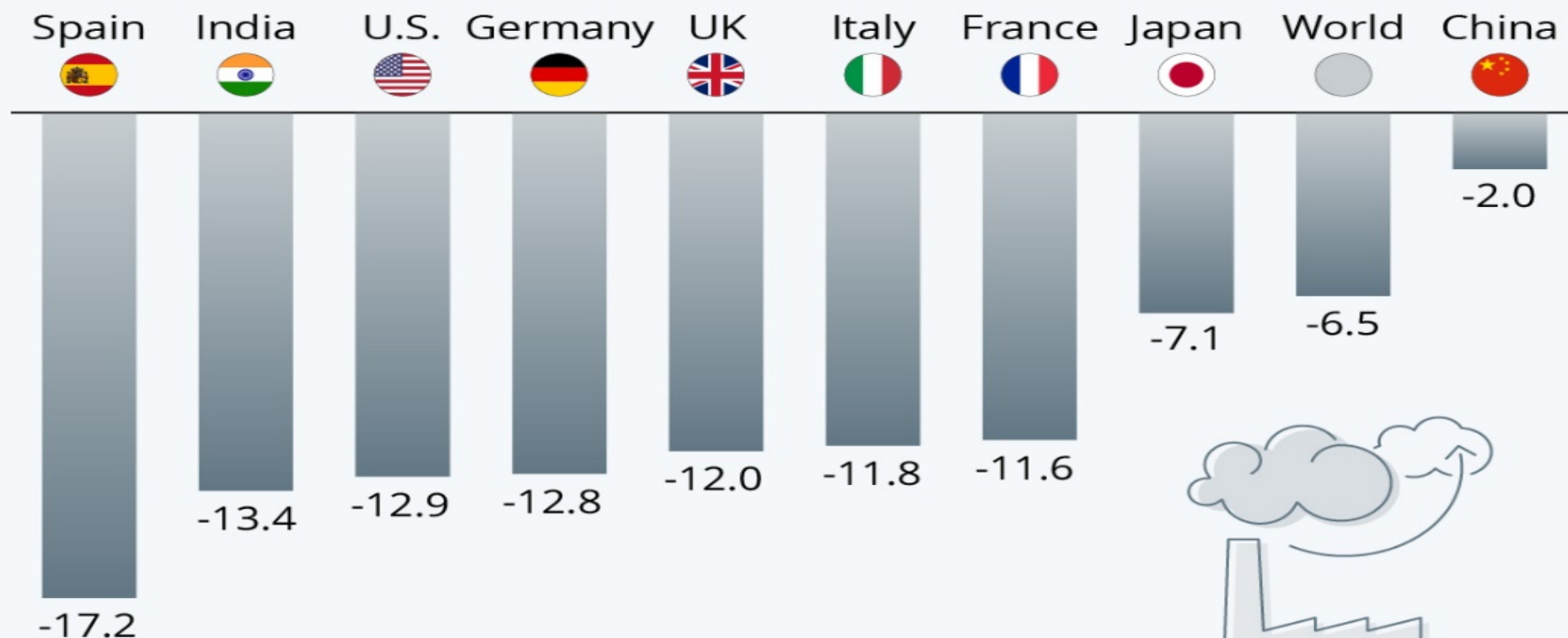


- Earth is getting warmer; climate is changing with a regional texture.
- The global mean temperature is already 1°C above pre-industrial levels.
- It is estimated that climate-related and geophysical disasters have caused 1.3 million deaths over the period of 1988-2017.
- Rate of GHG increase and rate of global warming is of concern
- Economics of climate change are an economics of uncertainty.



Global Carbon Emissions Fall in 2020

% change in CO₂ emissions in 2020 compared to 2019*



* as of August 31.

Source: Carbon Monitor





Introduction

Introduction

1.

Introduction



2017



Agriculture Sector in Figures

- Agriculture sector is one of the most important national economic sectors.
- About 25.03% workers of the total employees.
- It contributed in the gross domestic product by 11.1% in year 2016/2017.
- The agricultural sector achieved growth rate 3.2% in year 2016/2017

2017



- **Total cultivated area is 9.1 million Feddan.**
- **Total cropped are is 15.7 million Feddan(16.06 m in 2018).**
- **Total value of agricultural production was LE 356.5 million.**
- **Total Value of Agricultural Inputs was LE 102.8 million.**
- **Net Agricultural Income was LE 253.6 million.**

التركيب المحصولي في جمهورية مصر العربية 2017

المحصول	%	المحصول	%	المحصول	%
قمح	21.2	خضر شتوى	5.0	جملة الصيفى	41.8
فول		شتوية أخرى		ذرة شامية نيلي	
شعير		جملة الشتوى	43.7	ذرة رفعية نيلي	
حلبة		قطن	0.8	ذرة صفراء	
عدس		أرز صيفى	8.56	خضر نيلي	
كتان		ذرة شامية صيفى	9.8	نيلية أخرى	
بصل شتوى		ذرة رفعية صيفى		جملة النيلى	
ترمس		ذرة صفراء		البرسيم الحجازى	0.4
حمص		فول سودانى		فاكهة وأشجار خشبية	11.0
برسيم تحريش	1.2	سمسم		ج. المساحة المحصولية	100.00
برسيم مستديم	9.5	خضر صيفى	6.7		
ثوم		أخرى صيفى			
بنجر السكر	3.54	قصب السكر	2.06		

Knowledge sharing







We have a cloud hovering over our head. It's dramatically serious. Climate change can have a significant adverse effect in the short term. It's no longer about the future; it's the present."



**Mario Cerutti,
Green Coffee &
Corporate Relations
Partner, Lavazza**



We must take drastic steps now.

By 2030, greenhouse gases must be cut by 45%.

2. Reflection

What do you know about
climate change?

Developed countries, with **one-fifth** the population, are responsible for **half** of global emissions. Their refusal to share technologies and financial resources, and the US, with **5%** of the population responsible for **20%** of emissions, pushing for similar obligations under the Paris treaty of 2015 creates an existential crisis for other countries.



هل تعلم أن.....

- خمس سكان العالم يعيشون في الدول المتقدمة وهي مسئولة عن نحو نصف الانبعاثات العالمية.
- ترفض الدول المتقدمة مشاركة التكنولوجيا والموارد المادية مع غيرها من الدول النامية.
- الولايات المتحدة بها نحو 5% من سكان العالم ومسئولة عن 20% من الانبعاثات.



What Is Climate Change?



by Gail Herman

3.

Climate Change

Climate change within 100 years:
About half an ice age, but on the
warm side

Year 2100?

Year 2000
Year 1900

Ice age

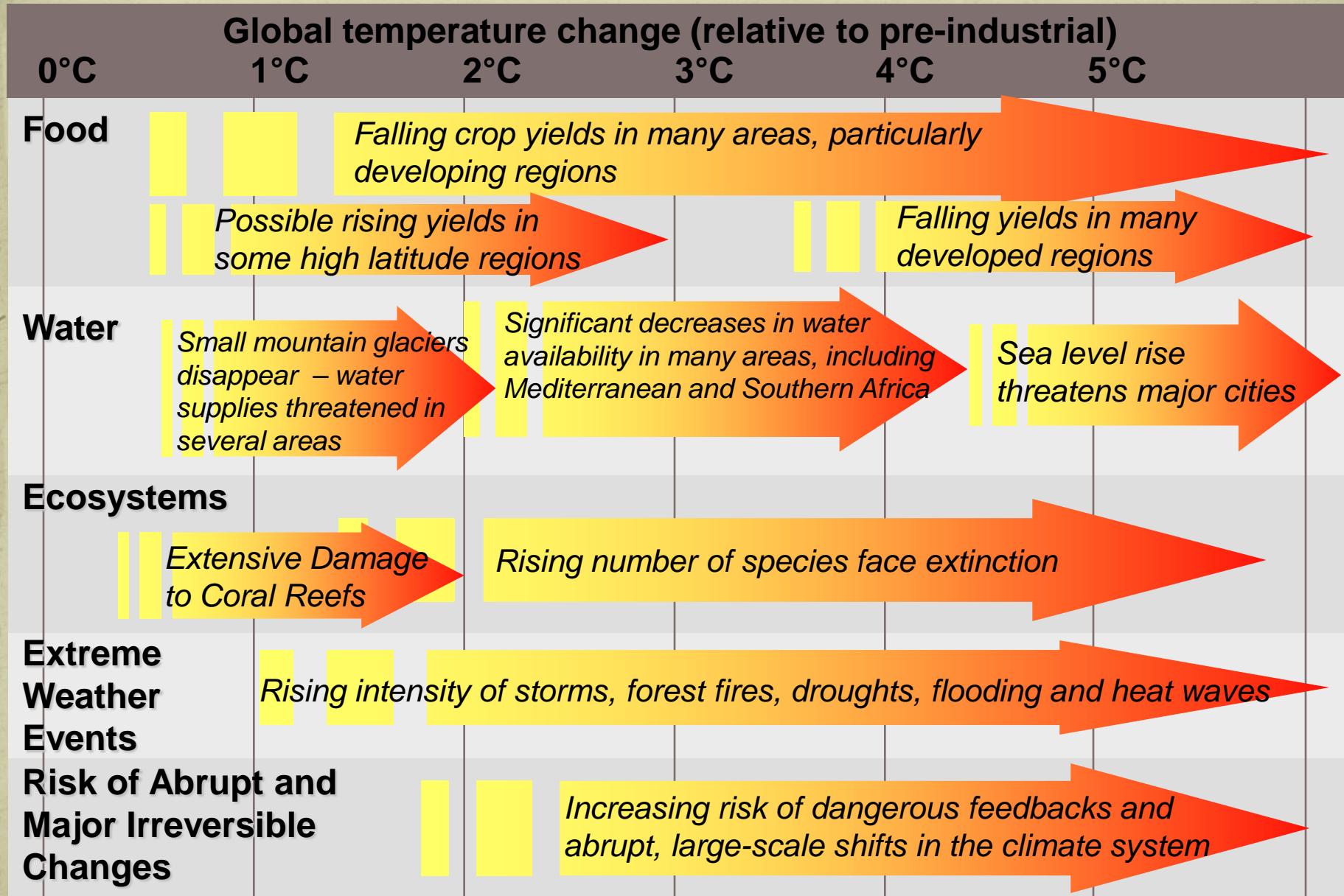
The Climate is Changing



- Temperatures are rising;
- Sea levels are rising;
- The ocean is acidifying;
- Climate change is reflected in water cycle changes and in extreme weather.



Projected impacts of climate change



Climate Changes Effects



Global warming



Extreme weather events

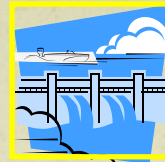


Sea Level Rise



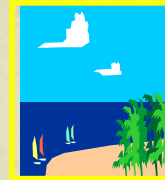
Agriculture risks

- Crop yields and commodity prices
- Irrigation demands
- Pests and weed



Water-related risks

- Changes in water supply and timing
- Water quality
- Glacier thaw
- Draught and flood



Coastal Area risks

- Erosion of beaches
- Inundation of coastal wetlands
- Typhoon, storm surge, tsunami disaster



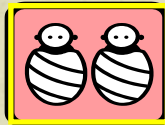
Ecosystem risks

- Shifts in ecological zones
- Loss of habitat and species
- damages in ecosystem structure and function
- Marine life influenced by ocean acidity



Environmental risks

- Desertification, soil erosion and salinization
- Sandstorm
- Urban settlement environment (heat island effect, sewage and garbage treatment...)



Health risks

- Weather-related mortality/heat stress
- Infectious diseases
- Air quality-induced respiratory effects
- Marine biotoxins



Climate-sensitive Industries risks

- manufacture
- Tourism industry
- Financial and Insurance industry
- Energy market

Sensitivities to extreme weather

Crop Type	Examples	Vulnerable Process
Annual seed crops	Cereals, oilseeds, peas	Planting, establishment, flowering, seed formation
Annual vegetable crops	potatoes	Planting, establishment, development, quality
Annual Protected crops	Tomatoes	Quality, yield
Perennial fruit crops	Apples	Bud break, flower initiation, flower development, fruit growth

The world's population is set to reach nearly **10 billion in 2050**





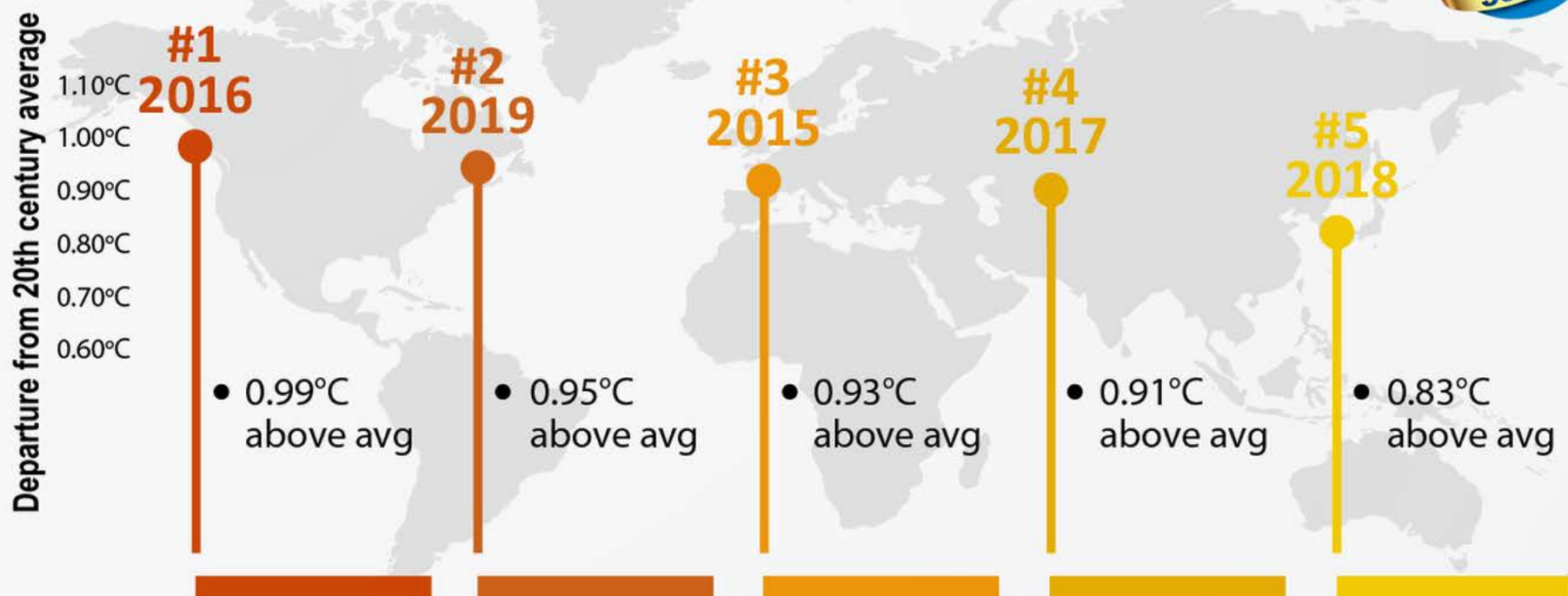
At the current rate, we will be
extracting 190 billion tonnes of
materials in 2060

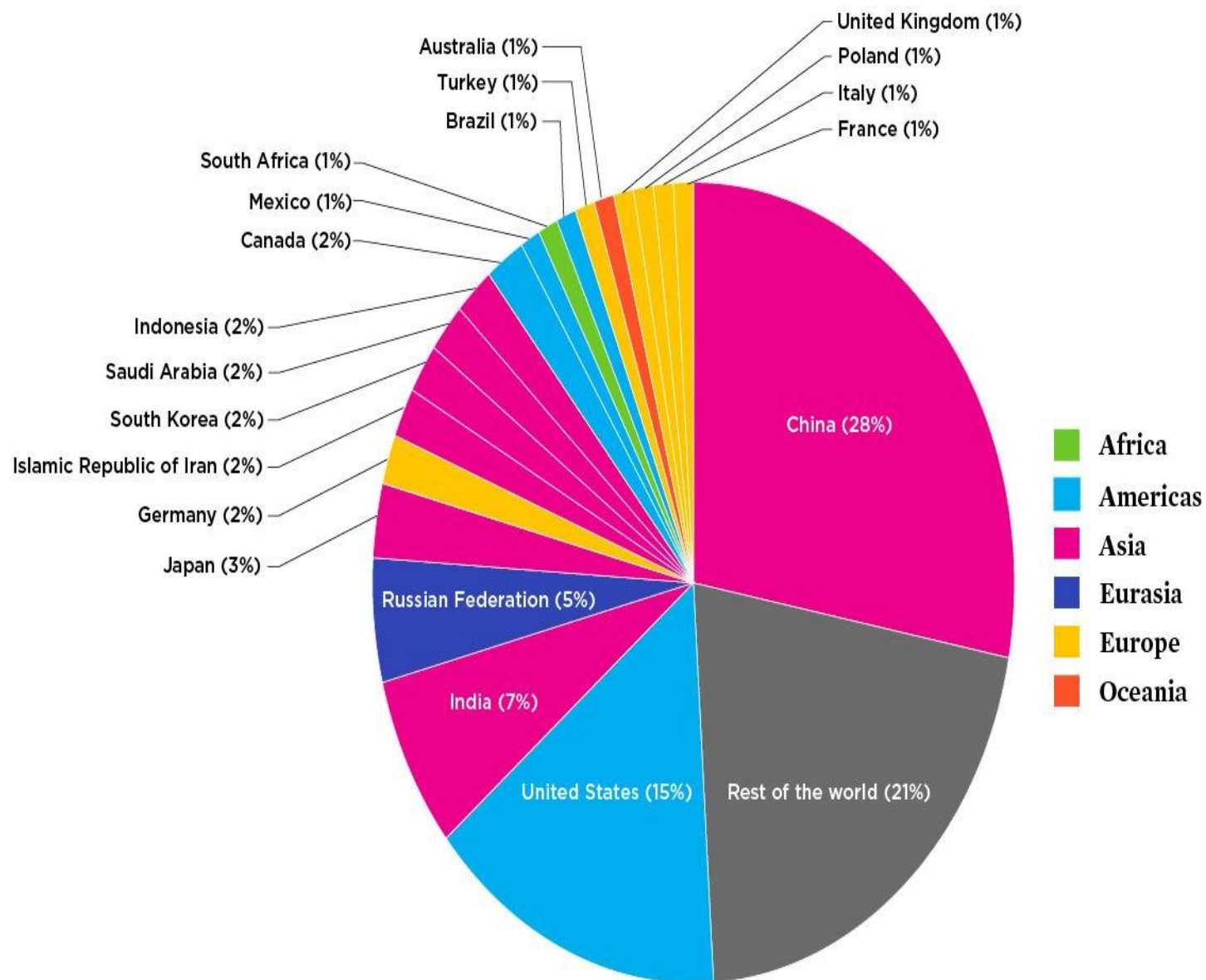


and 90% of biodiversity loss

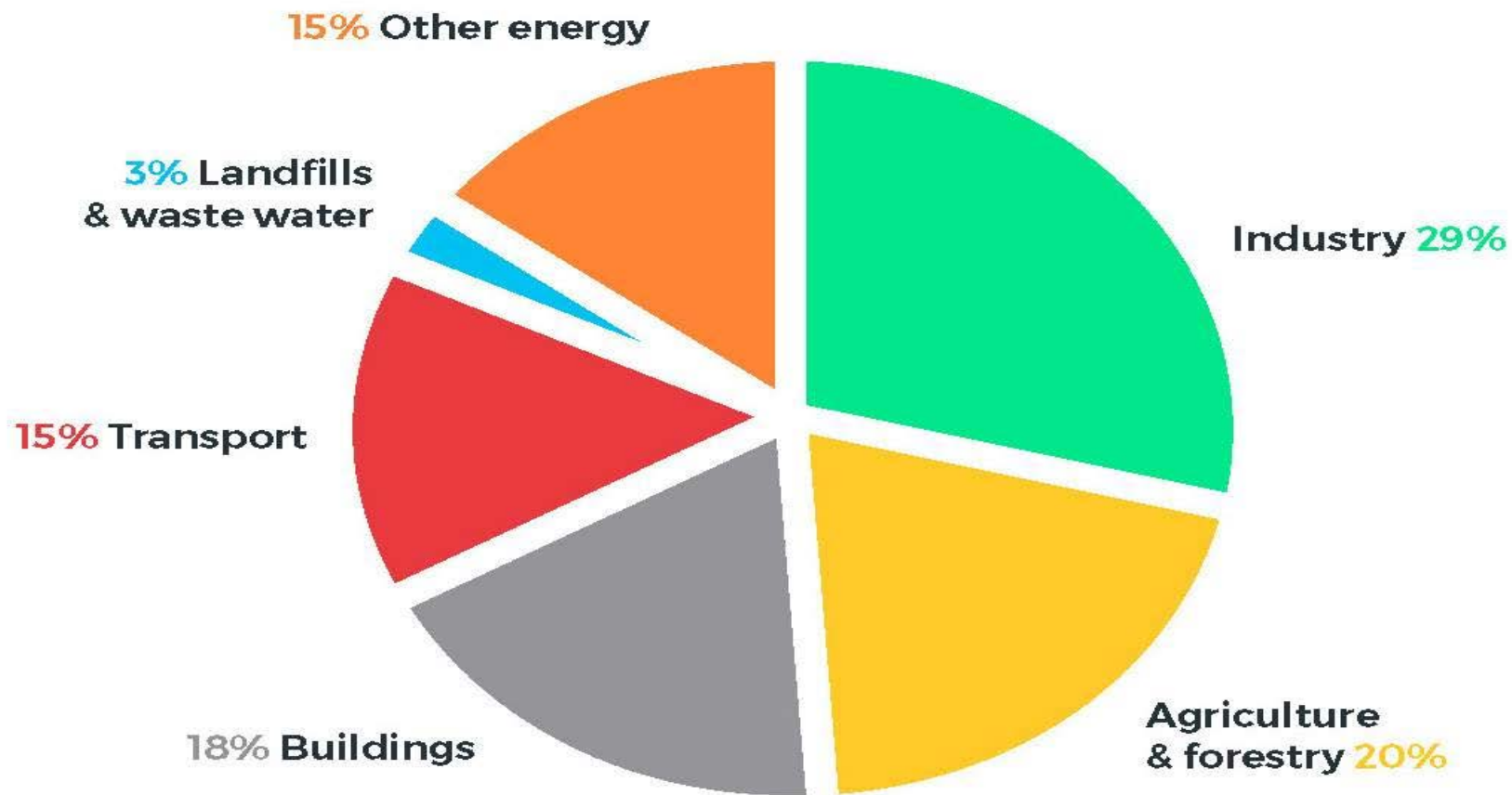
10 HOTTEST YEARS ON RECORD GLOBALLY

LAST 5 YEARS RANK AS TOP 5 HOTTEST



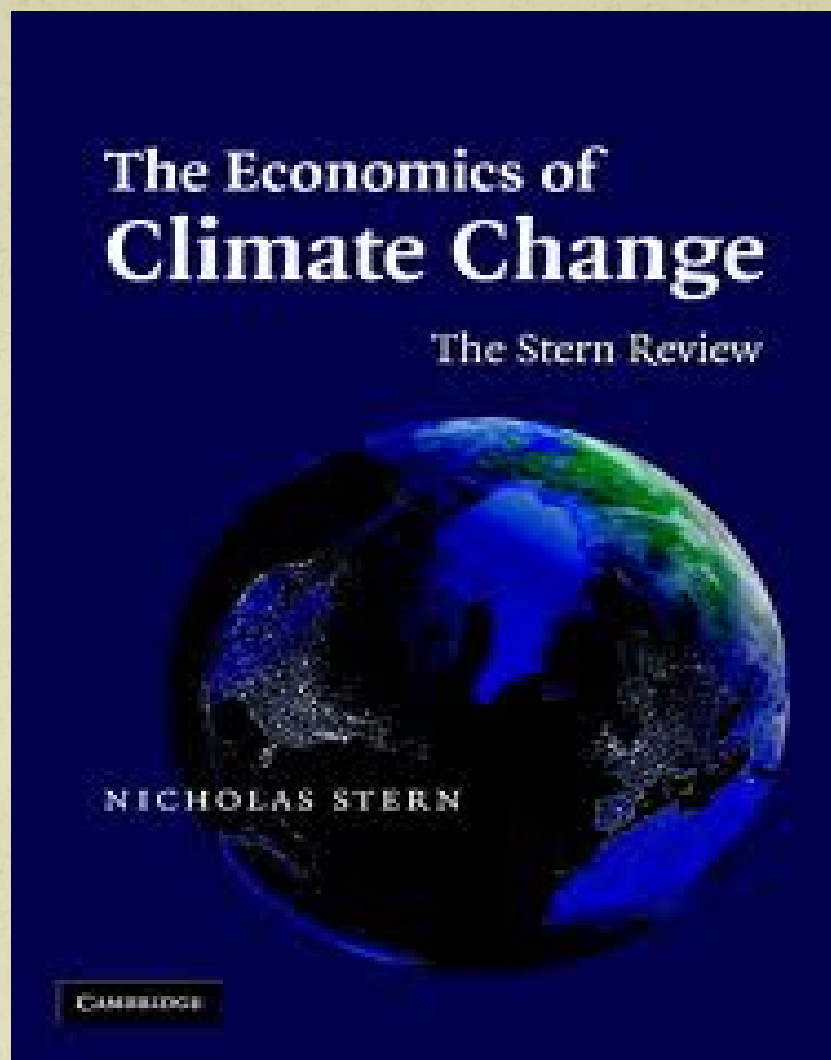


EMISSION BREAKDOWN³





**Lord
Nicholas
Stern**





The Stern Review

- The Stern Review was commissioned by Gordon Brown and Tony Blair, perhaps in response to the critique of the House of Lords on the lack of economic analysis on UK climate policy
- There are 23 authors on the Stern Review, 50 or more consultants supported the review, and numerous experts attended workshops
- About 15 months of preparation
- 575 pages, 36 background papers
- Costs in excess of £2 million (estimate, no information on Treasury website)

The Economics of Climate Change, are the Economics of risk and uncertainty

ignoring climate change will eventually damage economic growth.



إعتمد هذا الجزء من المحاضرة فى الأساس على التقرير الشهير للسير نيكولاس استيرن، الذى كُلف بإعداده من قبل وزير المالىة فى المملكة المتحدة فى يوليو عام 2005، وقُدم لرئيس الوزراء فى خريف عام 2006، وظهر التقرير فى فبراير من العام 2007، فى باريس.

وفقاً لتقرير إسترن فى حالة عدم إتخاذ أى إجراءات لتخفيف أثر تغير المناخ ستُعادل تكاليف الضرر الإجمالى خسارة بنسبة 5% من الناتج المحلى الإجمالى العالمى سنوياً، وتكون تكاليف تقليل إنبعاشات غازات الإحتباس الحرارى لتجنب التأثيرات السيئة للتغيرات المناخية نحو 1% من الناتج المحلى الإجمالى العالمى فى كل عام.





Dec. 20, 2020

414.68 ppm

Dec. 20, 2019

411.69 ppm

1 Year Change

2.99 ppm (0.73%)

Last CO₂ Earth update: 3:35:04 AM on Dec. 21, 2020, Hawaii local time (UTC -10)

وكانت الشواهد في التقرير كالآتي:-

➤ بلغ تركيز Co₂ في الهواء الجوي نحو 379 جزء في المليون، وهو أعلى تركيز وصل إليه منذ العصور الجليدية (650 ألف عام).

➤ بلغ تركيز Co₂ في الهواء الجوي نحو 280 جزء في المليون في عام 1850.

➤ سيصل تركيز Co₂ في الهواء الجوي عام 2050 إلى ضعف ما كان عليه قبل الثورة الصناعية حيث يصل إلى 550 جزء في المليون، ولكن في ظل النمو الاقتصادي السريع لكثير من الدول، زيادة الطلب على الطاقة، والنقل فمن الممكن بلوغ هذا المعدل في عام 2035.

In 2013, the daily level of carbon dioxide in the atmosphere surpassed 400 parts per million for the first time in human history.

➤ تُعتبر الإثني عشر عام الأخيره الأكثر حرارة على الإطلاق وسجل إرتفاع لدرجة حرارة الأرض خلال الفترة من عام 2001- 2005 بلغ نحو 0.95 درجة مئوية.

➤ من المتوقع أن تقل الفترة الزمنية لحدوث الجفاف من حوالى مائة عام إلى عشرة أعوام.

➤ تم رصد إرتفاع فى درجة حرارة المحيطات على عمق 3000 متر مقارنةً بعام 1961 ومن المعروف أن المحيطات تستوعب نحو 80% من درجة حرارة الأرض، وهذا يعنى إنخفاض نسبى فى قدرة المحيطات على إستيعاب الحرارة وإمكانية تمدد مياه البحر بسبب زيادة حرارتها، مما يسهم فى إرتفاع مستوى سطح البحر بصفه عامة.

➤ حدوث تراجع لأحجام ومساحات الجبال الجليدية والمناطق المغطاه بالثلوج في نصفى الكره الأرضيه الشمالى والجنوبى، وتراجعت المساحات المتجمدة من القارة القطبية الجنوبية بشكل ملحوظ ولوحظ إنكماش سنوى للأنهار الجليدية بلغ 2.7%، تزداد في فصل الصيف إلى 7.4% سنوياً.

➤ أدى ذوبان الجليد والثلوج وإرتفاع حرارة مياه المحيطات إلى إرتفاع مستوى سطح البحر، ورصدت الأقمار الصناعية إرتفاعاً بلغ نحو 0.31 متراً خلال الفترة 93-2003.

➤ حدوث تغير ملحوظ في كميات سقوط الأمطار، فقد إزدادت الأمطار في الأجزاء الشرقية من الأمريكتين وشمال أوروبا، وشمال ووسط آسيا، في المقابل لوحظ ظهور الجفاف في مناطق الساحل الأفريقي، البحر المتوسط، جنوب أفريقيا، وبعض مناطق جنوب آسيا.

➤ تعتبر امريكا الشمالية وأروبا هي المسؤولة عن نحو 70% من إنبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون منذ العام 1850 نتيجة للتطور الصناعى الهائل، بينما الدول النامية مسؤولة عن أقل من ربع الإنبعاثات.

➤ معظم الإنبعاثات فى الوقت الحالى تأتى من الدول النامية وذلك نتيجة لزيادة عدد سكانها والنمو الإقتصادى السريع، مع إستخدام الصناعات ذات الطاقة الكثيفة.

بعض الملاحظات على تقرير استيرن

- تناول التقرير الآثار المترتبة على إرتفاع مستوى سطح البحر فى مرتبة أقل أهمية.
- أغلب الآثار التى تم التركيز عليها هى الآثار المترتبة على إرتفاع درجات الحرارة.
- عند عرض الآثار المترتبة لم يتطرق إلى منطقة معينة فى العالم.
- لم يشر التقرير إلى خطر التصحر لدى الحديث عن المخاطر التى تهدد الأراضى.





4. What is IPCC and what does an IPCC output look like?

1990 - First IPCC Assessment Report (FAR)

1992 - IPCC Supplementary Reports

1994 - IPCC Special Report



1995 - Second IPCC Assessment Report (SAR)

1996 - COP-2, 1997 - COP-3



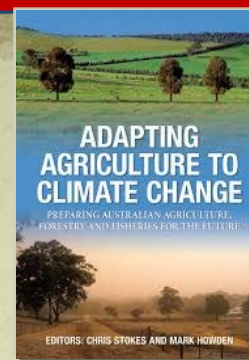
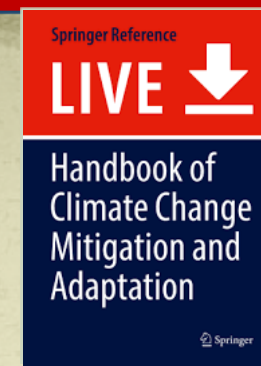
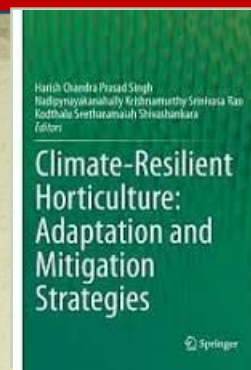
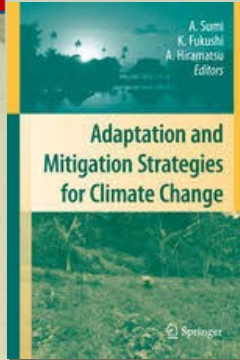
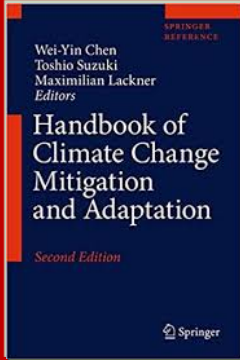
2001 - Third IPCC Assessment Report (TAR)

2002 - COP-8, 2003 - COP-9

2007 - Fourth IPCC Assessment Report (AR4)



2007 Nobel Peace Prize



5. Responding to Climate Change

Responding to climate change involves two possible approaches:

Reducing and stabilizing the levels of heat-trapping greenhouse gases in the atmosphere (“**mitigation**”) and/or adapting to the climate change already in the pipeline (“**adaptation**”)



Building Climate Resilience

MITIGATION

ACTION TO REDUCE EMISSIONS
THAT CAUSE CLIMATE CHANGE

Sustainable
transportation



Clean energy

Energy
efficiency



Water
conservation



New energy
systems



Local food



Education



Complete
communities



Urban
forest

ADAPTATION

ACTION TO MANAGE THE RISKS OF
CLIMATE CHANGE IMPACTS

Disaster management
& business continuity



Flood
protection



Infrastructure
upgrades

Difference between Adaptation and Mitigation

Adaptation

It is the strategy for adapting to climate change.

It is a question of taking appropriate measures to prevent the effects of climate change.

Measures such as the construction of flood barriers, the efficient use of water, the development of drought-resistant crops, etc. can be taken.

These are long term strategies.

It is localized and specific to a region.

Mitigation

It is the strategy for reducing the impact of climate change.

It reduces the emissions of greenhouse gases.

The main measures are the use of new technologies, clean energy resources, to make older technologies more energy efficient.

These are short term.

It is global and not localized

Limits to Adaptation

- **Technological limits (e.g., crop tolerance to water-logging or high temperature; water reutilization).**
- **Social limits (e.g., acceptance of biotechnology).**
- **Political limits (e.g., rural population stabilization may not be optimal land use planning).**
- **Cultural limits (e.g., acceptance of water price and tariffs).**

سياسات التخفيف من الانبعاثات Mitigation policies

حصر تقرير ستيرن سياسات التخفيف من حدة المشكلة في مجموعة من السياسات الهادفة إلى تخفيض الانبعاثات، والإستقرار عند مستوى معين من تركيز مجموعة غازات الإحتباس الحرارى معبراً عنها بمكافئ ثانى أكسيد الكربون. وكان المستهدف هو مستوى 500-550 جزء فى المليون حتى عام 2050.

وفى ظل غياب السياسات فإنه من المتوقع الوصول إلى هذا التركيز فى عام 2030.



Mitigation policies

سياسات التخفيف من الانبعاثات

ويُقصد به الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري من مختلف القطاعات عن طريق استخدام تكنولوجيا نظيفة ، استبدال الوقود ، استخدام الطاقات المتجددة (الرياح – الشمس – المساقط المائية – والحيوية) وهي ما يطلق عليه طاقة منخفضة الكربون.
أمثلة



فى مجال التشجير.. قدم مشروعان بإجمالي تكلفة استثمارية تبلغ 27 مليون دولار تحقق كمية خفض تقدر بحوالي 43 ألف طن ثاني أكسيد الكربون المكافئ سنوياً، وهما:

- تنفيذ المرحلة الثانية من تشجير الطريق الدائري حول القاهرة الكبرى والمقدم من صندوق حماية البيئة المصري بإجمالي تكلفة استثمارية تبلغ 17 مليون دولار تحقق كمية خفض تقدر بحوالي 35 ألف طن ثاني أكسيد الكربون المكافئ سنوياً.

- مشروع زراعة أشجار الجاتروفا في جنوب شرق الأقصر واستخلاص زيت بذور الجاتروفا لاستخدامه كوقود حيوي محل الديزل والمقدم من إحدى شركات القطاع الخاص بإجمالي تكلفة استثمارية تبلغ 10 مليون دولار تحقق كمية خفض تقدر بحوالي 8 ألف طن ثاني أكسيد الكربون المكافئ سنوياً .

في مجال تحويل الوقود .. قدم عدد من المشروعات بإجمالي تكلفة استثمارية تبلغ 86 مليون دولار تحقق كمية خفض تقدر بحوالي 257 ألف طن ثاني أكسيد الكربون المكافئ سنوياً، وتشمل:

- عدد 7 مشروعات لتحويل الوقود من الغاز الطبيعي إلى الكتلة الحيوية بمصانع شركة بيبسي كولا مصر في محافظات القاهرة، الإسكندرية، سوهاج، 6 أكتوبر، بورسعيد، المنيا وطنطا، بإجمالي تكلفة استثمارية تبلغ 2.3 مليون دولار تحقق كمية خفض تقدر بحوالي 19 ألف طن ثاني أكسيد الكربون المكافئ سنوياً.

- عدد 7 مشروعات لتحويل الوقود من المازوت إلى الغاز الطبيعي في مصانع شركة السكر والصناعات التكاملية المصرية في كوم أمبو، جرجا، نجع حمادي، دشنا، قوص، أرمنت وإدفو، بإجمالي تكلفة استثمارية تبلغ 80.8 مليون دولار تحقق كمية خفض تقدر بحوالي 171 ألف طن ثاني أكسيد الكربون المكافئ سنوياً .



PREVIOUS RESULT

6.

Previous result of CC

التغيرات المناخية وتأثيرها على إنتاجية بعض المحاصيل الزراعية الرئيسية في مصر

التغيرات المناخية المستقبلية			الظروف الجوية الحالية*			المحصول
معدل النقص أو الزيادة (مليون طن)	الإنتاج الكلى (مليون طن)	نسبة التغير** (%)	الإنتاج الكلى (مليون طن)	المساحة (مليون فدان)	الإنتاجية (طن / ف)	
-1.53	6.96	-18	8.496	3.14	2.7	القمح
-0.025	0.121	-17	0.146	0.095	1.53	الشعير
-1.24	5.28	-19	6.52	1.97	3.3	الذرة الشامية
-0.15	0.62	-19	0.77	0.33	2.32	الذرة الرفيعة
-0.61	4.89	-11	5.5	1.36	4.03	الأرز
+0.047	0.327	+17	0.28	0.28	0.98	القطن
-0.011	0.028	-29	0.039	0.039	0.99	عباد الشمس
-0.007	0.019	-28	0.026	0.017	1.54	فول الصويا

الاكتفاء الذاتى لبعض السلع الرئيسية تحت الظروف الجوية الحالية

الاكتفاء الذاتى (%)	الاحتياج (000 طن)	الانتاج الحالى (000 طن)	بعض السلع الرئيسية
54.4	13591	7388	القمح
139.1	3273	4553	الأرز
532	11900	6300	الذرة الشامية
76.9	1933	1487	السكر
103.5	7623	7888	الطماطم

المصدر: استراتيجية التنمية الزراعية المستدامة 2030 (2009). تم حساب الانتاج والاحتياج والاكتفاء الذاتى طبقا لسنة 2007

الاكتفاء الذاتى لبعض السلع الرئيسية تحت ظروف التغيرات المناخية المستقبلية
بفرض ثبات عدد السكان

الاكتفاء الذاتى (%)	الاحتياج (000 طن)	الانتاج المستقبلى (000 طن)	بعض السلع الرئيسية
44.6	13591	6058	القمح
123.8	3273	4052	الأرز
42.9	11900	5103	الذرة الشامية
57.7	1933	1115	السكر
50.7	7623	3865	الطماطم

الاكتفاء الذاتى لبعض السلع الرئيسية تحت ظروف التغيرات المناخية المستقبلية مع الزيادة السكانية المحتملة بحلول عام 2050

الاكتفاء الذاتى (%)	الاحتياج (000 طن)	الانتاج الحالى (000 طن)	بعض السلع الرئيسية
24.1	25208	6058	القمح
66.8	6071	4052	الأرز
23.2	22071	5103	الذرة الشامية
31.1	3585	1115	السكر
27.4	14139	3865	الطماطم

تم حساب عدد السكان ب 140 مليون نسمة لعام 2050

الآثار الاقتصادية لدرجات الحرارة علي إنتاجية محصول الطماطم الصيفية في المناطق المناخية المختلفة في مصر خلال الفترة (1990-2005)

المناطق المناخية	الشهر الحرج	متوسط الانتاجية (طن/فدان)	نوع العلاقة	مقدار التغير (طن)	سعر الطن (بالجنيه)	القيمة (بالجنيه)
شمال الدلتا	يولية	13.17	عكسية	0.67	522	350-
جنوب الدلتا ومصر الوسطي	فبراير مارس	14.03	طردية عكسية	0.33 0.36	512	169+ 185-
مصر العليا	مارس	13.80	عكسية	1.19	530	631-
جنوب سيناء	يوليه	13.47	عكسية	1.53	515	788-

•Mohamed A. A. A.; and others (2010), "Effects of Temperature on Some Vegetable Crop Yields under Different Climatic Zones in Egypt", Egyptian Journal of Agriculture Research, 88 (2): 597- 614.

الآثار الاقتصادية لدرجات الحرارة علي إنتاجية محصول البطاطس الصيفية في المناطق المناخية المختلفة في مصر خلال الفترة (1990-2005)

المناطق المناخية	الشهر الحرج	متوسط الانتاجية (طن/فدان)	نوع العلاقة	مقدار التغير (طن)	سعر الطن (بالجنيه)	القيمة (بالجنيه)
شمال الدلتا	مارس	10.50	عكسية	0.75	699	524-
مصر العليا	فبراير	9.52	طردية	0.48	750	360+
شمال سيناء	يناير مارس	8.46	طردية عكسية	0.61 0.74	720	439+ 533-

•Mohamed A. A. A.; and others (2010), "Effects of Temperature on Some Vegetable Crop Yields under Different Climatic Zones in Egypt", Egyptian Journal of Agriculture Research, 88 (2): 597- 614.



6. Economics of Adaptation

We need to respond through two courses of action

The first is adaptation,

To adjust our behaviour and actions to the changing climate -- which can be thought of as “managing the unavoidable”. **Examples of adaptation** include more efficient use of water resources, introducing new crop varieties to address changes in growing seasons, and building infrastructure to reduce the damage from extreme events such as floods and droughts.



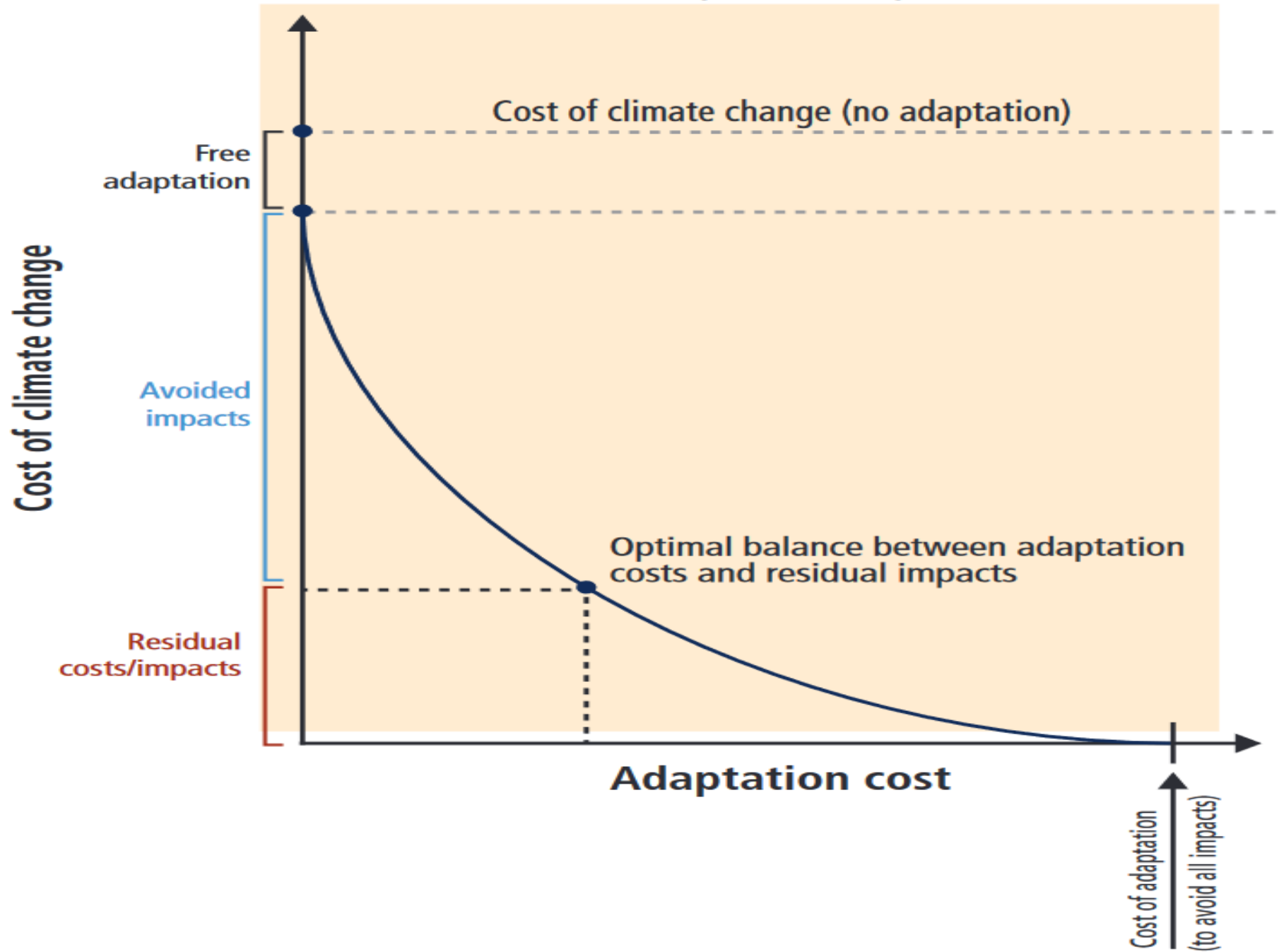
Economics of Adaptation

Economic thinking on adaptation has evolved from a focus on cost-benefit analysis and identification of “best economic” adaptations to the development of multi-metric evaluations including the risk and uncertainty dimensions in order to provide support to decision makers

Economic effect of adaptation measures

- **Crop varieties** that are adapted to climate change have enhanced resistance to droughts and heat and so also raise productivity in non-climate change-related droughts and temperature extreme (Birthal et al., 2011).
- **Better building insulation** that mitigates energy use and associated greenhouse gas emissions also improves adaptation by protecting against heat (Sartori and Hestnes, 2007).

When full adaptation is possible



Selecting the suitable economic approach for assessing climate change adaptation options

UNFCCC (2002), along with GSF (2011) and Niang-Diop and Bosch (2011) suggest three main techniques to be applied in the economic assessment of climate change adaptation options:

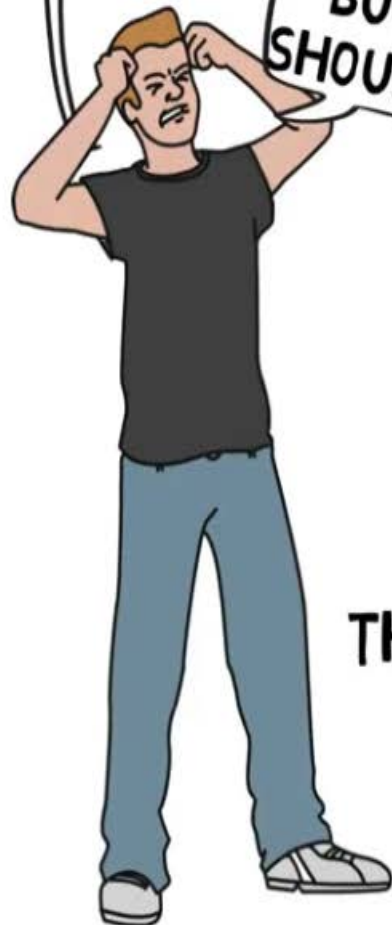
- 1. Cost-benefit analysis (CBA);**
- 2. Cost-effectiveness analysis (CEA); and**
- 3. Multi-criteria analysis (MCA).**

What method should be used when?

- If costs and benefits of alternative adaptation options can be measured in or translated into monetary terms, a CBA would be preferred.
- If benefits of adaptation options can be quantified but not expressed in monetary terms (e.g. human lives) whilst costs can be quantified in monetary terms, a CEA would be preferred.
- If both costs and benefits cannot be expressed in monetary terms, an MCA is recommended. In all other cases, an economic approach is very difficult to be applied and other approaches have to be taken into consideration, e. g. using an expert panel to conduct an assessment.

I NEED BANANAS

BUT WHICH SHOULD I TAKE?



VERY NICE BUT ...
PRICE TOO HIGH



LONG SHELF LIFE
WHICH ORIGIN?



SMELLS DELICIOUS
SHORT SHELF LIFE



TOO SMALL!
BAD PRICE / KG!!



THE CHEAPEST?

TOO OLD, MOLDY
BAD QUALITY!



USE



OBJECTIVE:

FIND BANANA, WHICH GIVES BEST VALUE FOR MONEY

What?
How?



VERY NICE BUT ...
PRICE TOO HIGH

PRICE

10%

LONG SHELF LIFE
WHICH ORIGIN?

SMELL

15%

SMELLS DELICIOUS
SHORT SHELF LIFE

ORIGIN

5%

TOO SMALL!
BAD PRICE / KG!!

SHELF LIFE

20%

COST / WEIGHT

15%

TOO OLD, MOLDY
BAD QUALITY!

QUALITY

35%

WEIGHT
(IMPORTANCE)



0 (HIGH)	0 (HIGH)	1 (MEDIUM)	2 (LOW)	2 (LOW)
2 (GOOD)	1 (NONE)	2 (GOOD)	1 (NONE)	0 (BAD)
2 (LOCAL)	0 (FAR)	2 (LOCAL)	1 (??)	2 (LOCAL)
1 (MED.)	2 (LONG)	0.5 (SHORT)	1 (MED.)	0 (NONE)
1 (MEDIUM)	1 (MEDIUM)	1.5 (GOOD)	0 (HIGH)	2 (LOW)
2 (HIGH)		1 (MED.)		0 (LOW)

KEY STEPS OF MCDA

1. DEFINE OBJECTIVE
2. DEFINE CRITERIA
MEASURES FOR SUCCESS
3. WEIGHT OF CRITERIA
4. LIST THE OPTIONS
5. RATE OPTIONS

PRICE TOO HIGH

SHelf LIFE
ORIGIN?

DELICIOUS
SHELF LIFE

SMALL!
BAD PRICE / KG!!

TOO OLD, MOLDY
BAD QUALITY!

PRICE

SMELL

ORIGIN

SHELF LIFE

COST / WEIGHT

QUALITY

WEIGHT
(IMPORTANCE)



10%	0 (HIGH)	0 (HIGH)	1 (MEDIUM)	2 (LOW)	2 (LOW)
15%	2 (GOOD)	1 (NONE)	2 (GOOD)	1 (NONE)	0 (BAD)
5%	2 (LOCAL)	0 (FAR)	2 (LOCAL)	1 (??)	2 (LOCAL)
20%	1 (MED.)	2 (LONG)	0.5 (SHORT)	1 (MED.)	0 (NONE)
15%	1 (MEDIUM)	1 (MEDIUM)	1.5 (GOOD)	0 (HIGH)	2 (LOW)
35%	2 (HIGH)	2 (HIGH)	1 (MED.)	2 (HIGH)	0 (LOW)

	A	B	C	D	E
10%	0.00	0.00	0.10	0.20	0.20
20%	0.30	0.15	0.30	0.15	0.00
5%	0.10	0.00	0.10	0.05	0.10
15%	0.20	0.40	0.50	0.20	0.00
15%	0.15	0.15	0.23	0.00	0.30
35%	0.70	0.70	0.35	0.70	0.00
100%	1.45	1.40	1.58	1.30	0.60

HIGHEST
SCORE

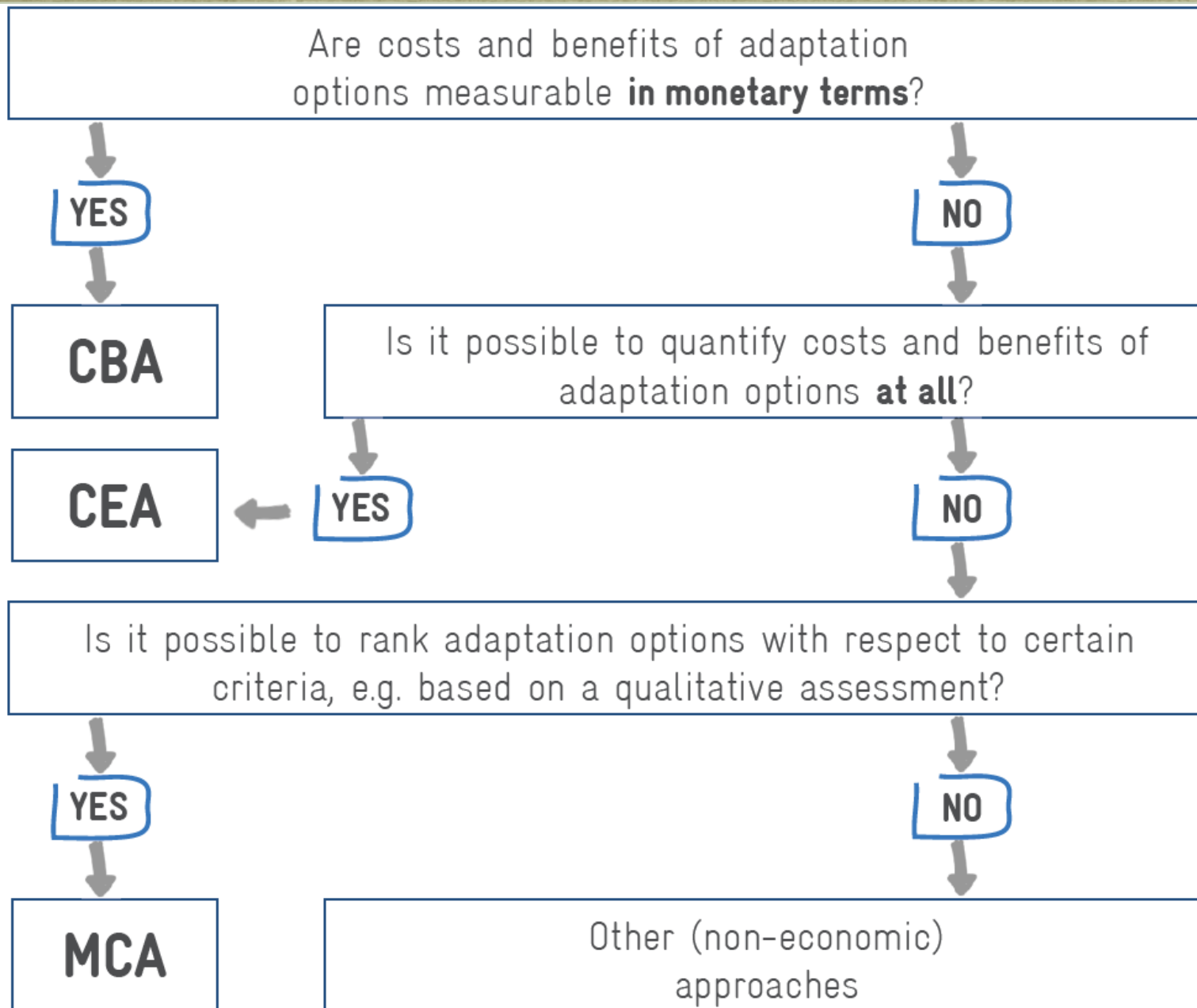
KEY STEPS OF MCDA

1. DEFINE OBJECTIVE
2. DEFINE CRITERIA
MEASURES FOR SUCCESS
3. WEIGHT OF CRITERIA
4. LIST THE OPTIONS
5. RATE OPTIONS
6. CALCULATE & SELECT

Score = Weight x Rating

Sum = total score
of each option





Source: Author's own figure based on UNFCCC (2002) and Niang-Diop and Bosch (2011).



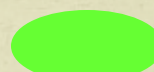


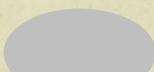



Impact Chain Analysis

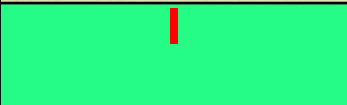












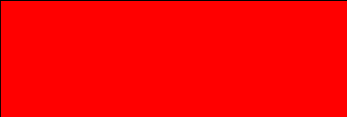
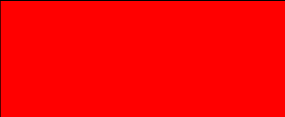
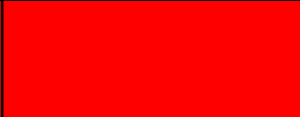
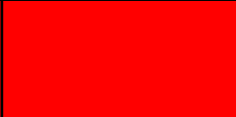
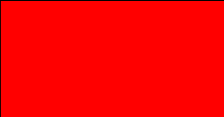
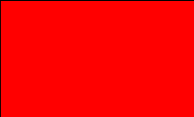
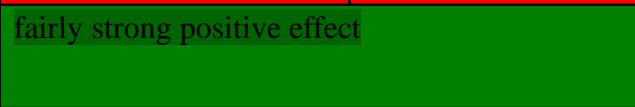









7. Climate Change Impact Chain Analysis for Wheat & Rice

How to use table

The colour coding is as follows (“traffic-light system”):

- **Red** high negative impact 
- **Yellow** medium negative impact 
- **Green** low or no negative impact 
- **Dark green** positive impact 
- **Blue** impact disputed 
- **Grey** not very relevant at present 
- **[White]** if no information present 

Wheat sensitivity chart

	Vegetative growth stages		Fruit growth stages	Maturity stages		
Climatic stimuli	Germination & seedlings	Tillering & elongation	Ear initiation & flowering	Milk-ripe	Dough	Dry
Temp.						
Rainfall						
RH						
Soil salinisation						
Co ₂ conc.						
Tropical storms						

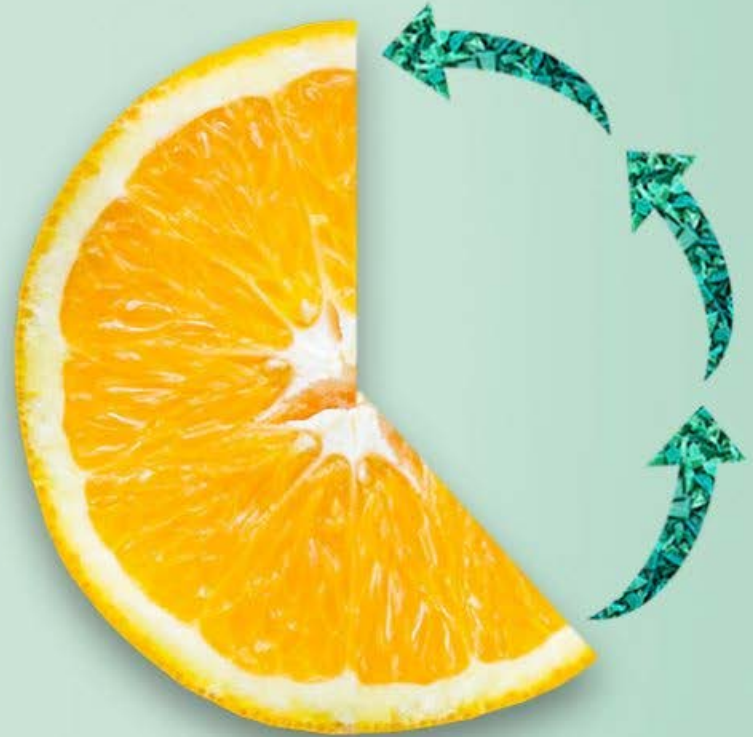
Wheat impact chain

Climatic stimuli	Biophysical impacts	Socio-economic impacts	Adaptation measures
Temp.	Low temperature causes germination inhibition, leading to growth and yield depression. High temperature: decreased growth and grain yield, increased pest pressure and damage.	Adverse climate stimuli may cause: - Lower production therefore food insecurity, - Reduced income for farmers,	- Use of heat tolerant cultivars (type of cultivar is region specific). - Use early warning systems.
Soil Salinisation	Wheat is sensitive to salinity, particularly during the seedling stage.	- Increased demand for rice causing higher prices at local markets.	- Use of salt tolerant varieties - Soil improvement measures before plantation, - Use of irrigation water with low salt content.
Co₂	Fairly strong positive effect as C3 plants		

References

- Asseng, S., F. Ewert, P. Martre, R.P. Rötter, D.B. Lobell, D. Cammarano, B.A. Kimball, M.J. Ottman, G.W. Wall, et al. 2015. Rising temperatures reduce global wheat production. *Nature Climate Change* 5: 143–147. DOI: 10.1038/nclimate2470.
- Bagga, A. K. and I. M. Rawson. 1977. Contracting responses of morphologically similar wheat varieties to temperature appropriate to warm temperature climates with hot summers: A study in controlled environment. *Aust. J. Agric. Res.* 40:965-80.
- Bernd Eggen, L. Waldmueller, 2012. Impact Chains for Some Key Crops: Rice, Maize, Millet and Sorghum and Coffee, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Bonn and Eschborn, Germany.
- McMaster, G.S. 1997. Phenology, development, and growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) shoot apex: A review. *Advances in Agron.* 59:63-118.
- MWRI. 2005. National Water Resources Plan 2017. Ministry of Water Resources and Irrigation Planning Sector.
- Sofield, I. L. T. Evans and I. F. Wardlaw. 1977. The effect of temperature and light on grain filling in wheat. *R. Soc. N. Z. Bull.* 12:909-915.
- Wilhelm, W. W. and G. S. McMaster. 1995. The importance of phyllochron in studying the development of grasses. *Crop Sci.* 35:1-3.

Delivering 314 million
**CIRCULAR
ECONOMY**
examples every day.



The Linear System of Production and Consumption

Why are we off-track?

- One driver behind many of the current challenges and the lack of progress on the SDGs is **our linear system of production and consumption.**



Why is the linear system problematic?

- Eventually a one-way system destroys the landscape on which it depends. The clock is always running, and the flows always approaching the time, when they can flow no more. In its essence, this is a degenerative system, devouring the sources of its sustenance."

Circular Economy: Beyond Recycling

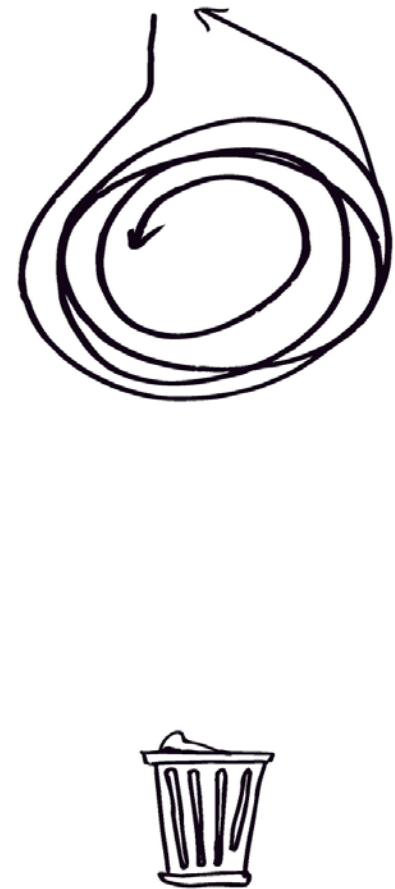
LINEAR ECONOMY



RECYCLING ECONOMY



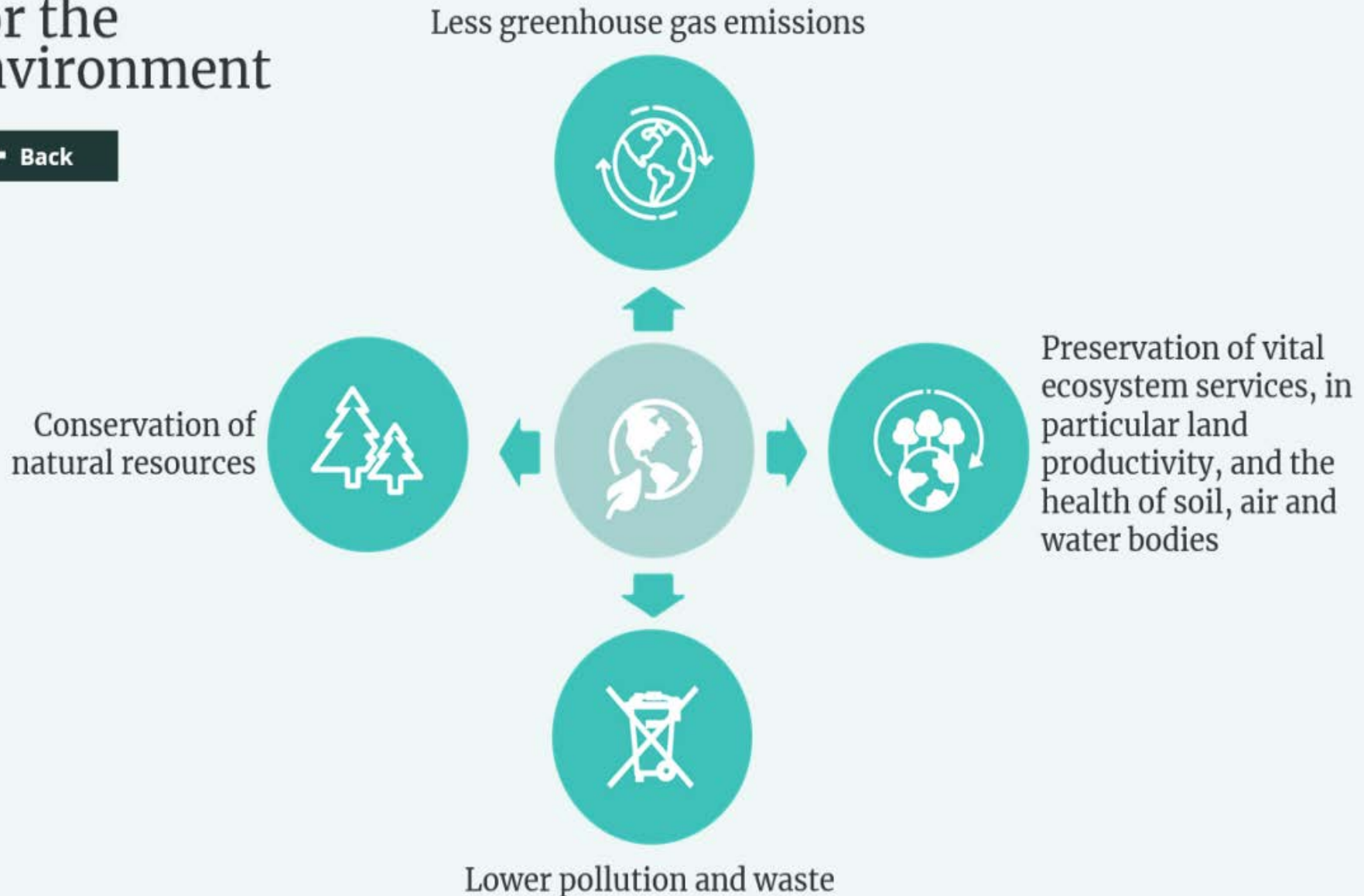
CIRCULAR ECONOMY



Circular Economy

For the Environment

← Back





Less greenhouse gas emissions

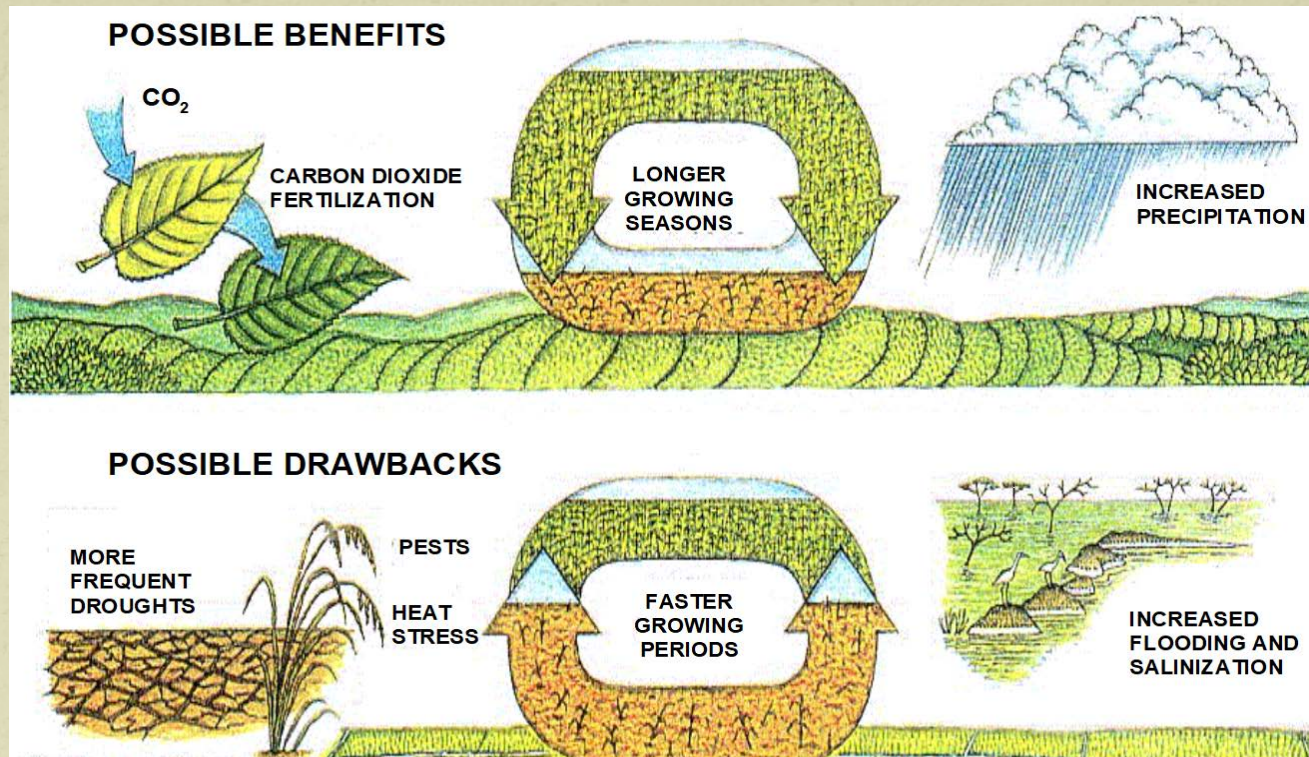
Climate change and the use of materials are closely linked. Circle Economy estimates that 62% of global greenhouse gas (GHG) emissions result from extraction, processing and production activities. The circular agenda provides a pathway to a low-carbon future. Amongst other things, it enhances energy efficiency, relies on renewable energy sources, and avoids deforestation. According to UN Environment, adopting circularity could reduce GHG emissions by as much as 99% in some sectors. It can help to make deep emission cuts from heavy industry; in an ambitious scenario, this could amount to 3.6 billion tonnes CO₂ per year by 2050. A more circular economy could be a significant step towards achieving the Paris Agreement.



Lower pollution and waste

CE eliminates the notion of waste by design. This would put an end to the continuous growth of landfills and the dumping of waste into the environment.

Climate Change Affects Crop Production



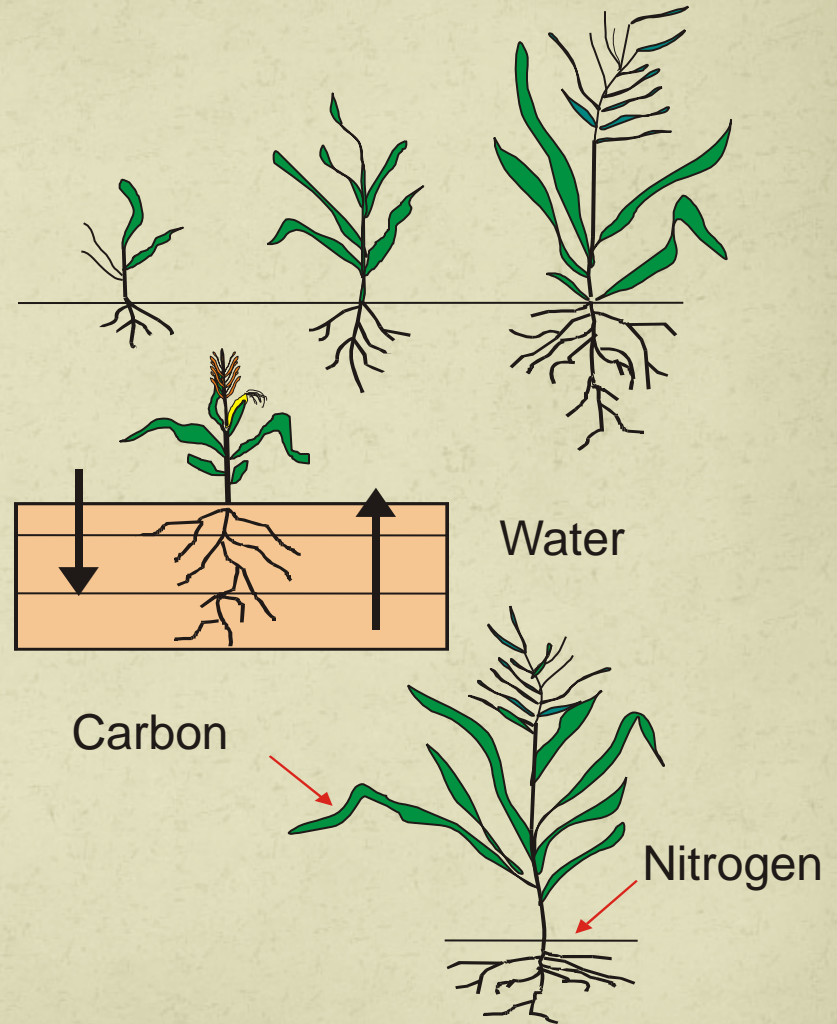
- Changes in biophysical conditions
- Changes in socioeconomic conditions in response to changes in crop productivity (farmers' income; markets and prices; poverty; malnutrition and risk of hunger; migration).

Crop Models

Based on
**Understanding of plants,
soil, weather, management**

Calculate
**Growth, yield, fertilizer &
water requirements, etc**

Require
**Information (inputs):
weather, management, etc**



Models – Advantages

- Models are assisting tools, stakeholder interaction is essential
- Models allow to ask “what if” questions, the relative benefit of alternative management can be highlighted:
 - Improve planning and decision making
 - Assist in applying lessons learned to policy issues
- Models permit integration across scales, sectors, and users

Models – Limitations

- Models need to be calibrated and validated to represent reality
- Models need data and technical expertise
- Models alone do not provide an answer, stakeholder interaction is essential

Economic Models

- Consider both producers and consumers of agricultural goods (supply and demand)
- Economic measures of interest include:
 - How do prices respond to production amounts?
 - How is income maximized with different production and consumption opportunities?

Economic Models (continued)

- Microeconomic: Farm
- Macroeconomic: Regional economies
- All: Crop yield is a primary input (demand is the other primary input)
- Economic models should be built bottom-up

Impacts on the Agricultural Economy

- The Ricardian model was developed to solve this problem (Mendelsohn, Nordhaus, and Shaw, 1994). This model assesses the economic impact of climate change by estimating the current value of farmland price as the discounted value of future rent. Basically, it assumes that, in a long-term balanced state in which all production elements
- that change along with climate change, farmland price represents the quasi-rent which is the profit from utilizing the farmland.

- The Ricardian model has an advantage with regard to climate change impact assessment as it can include adaptation that cannot be accurately measured or identified. It measures the change in farmland value or revenue by taking into consideration both direct impacts, such as change in crop productivity due to climate change and indirect impacts, such as replacement effect of input production factors and change in farmland utilization, so that it is widely used for analyzing the economic impact of climate change (Kim Chang-gil and *et al*, 2008).



**Thank
you !**





Who Am I? and how to contact me?



Assem A. A. Mohamed
PhD, Agricultural Economics

Address

E-mail

Telephone

Office

**6, Dr. Michiel
Bakoum St., El
Dokki, Giza,
Egypt, 12411**



**assem20000
@yahoo.com**



01118849915



**Dept. of Agro-
meteorological
Applications
Research**

