



**"ПОВРЗАНИ СЕКТОРИ со климатски промени –
Земјоделство/Шумарство/Сточарство"**

Климатски промени - предизвици во земјоделството

**Зоран Димов
Универзитет "Св. Кирил и Методиј"
Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје**

Скопје, 20. 04. 2021

РС. Македонија

- вкупна површина од 25,713 км², опкружена со копно, лоцирана во средината на Балканскиот Полуостров во Јужна Европа.

-разновидна топографија: високи планини и длабоки долини опкружени со планини, реки, големи и мали природни езера.

- Земјиште: се користи за земјоделски цели (50% од површината на земјата), а шумите покриваат скоро една третина.

- земјата има и разновидна клима, и има осум климатски региони.

-

Republic of Macedonia



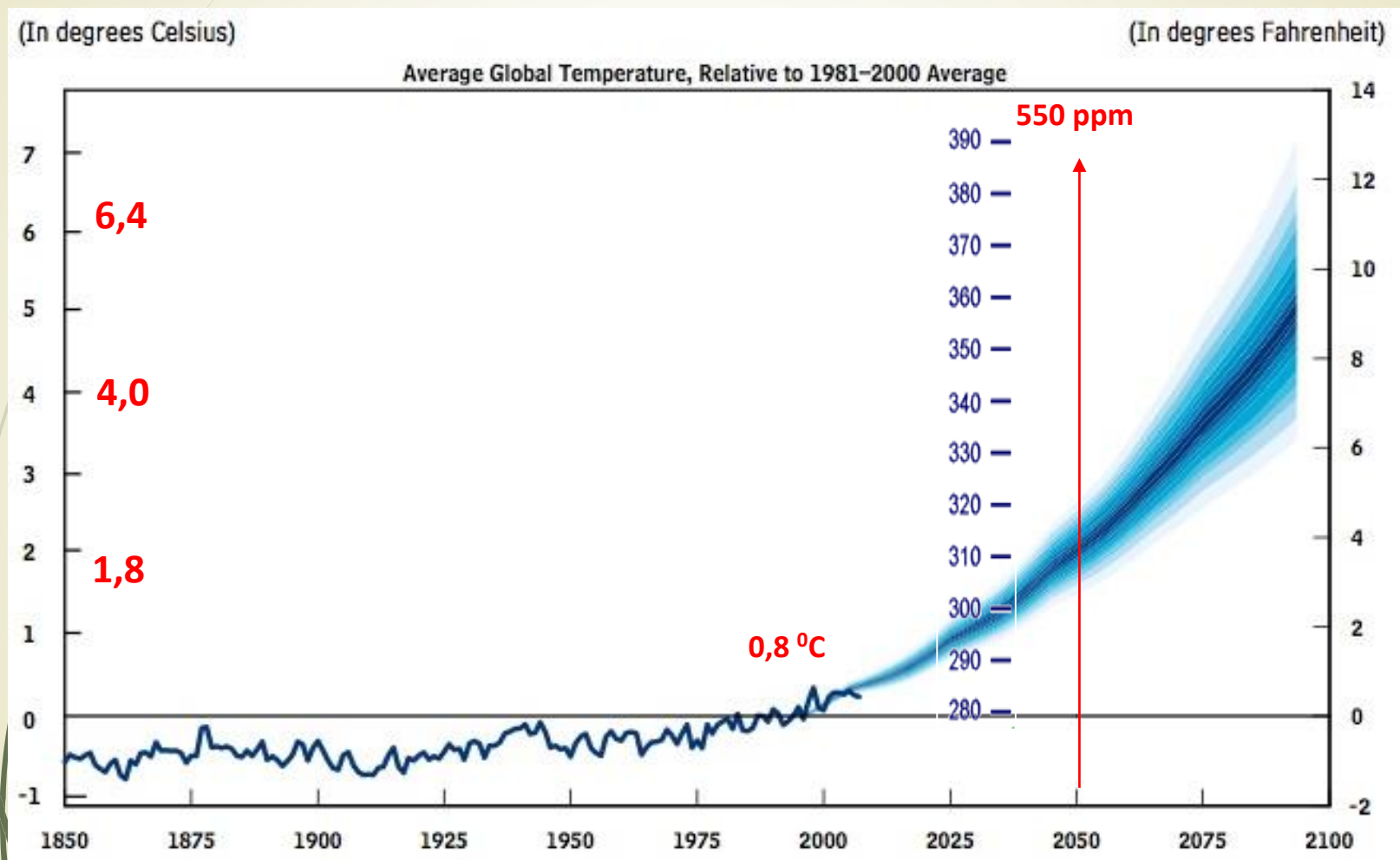
- Во Македонија постојат два основни pluviometric regimes: медитерански и континентален. Деловите со најмногу врнежи се планинските делови во Западна Македонија; најсувите делови од земјата се Овче Поле, Тиквеш и околината на Градско.

Што се климатски промени?



- Светска метеоролошка организација (WMO): долгорочни промени на просечните временски услови;
- Глобален климатски набљудувачки систем (GCOS): сите промени во климатскиот систем, вклучувајќи ги и поттикнувачите на промените, промените сами по себе и нивните ефекти;
- Меѓународна мешовита комисија (IJC): се однесува на климатските промени како долгорочни промени во просечни услови, без разлика дали се должат на природните променливости или како резултат на човековата активност; обично се мерат со промени на температурата и врнежите
- **Меѓувладиниот панел за климатски промени (IPCC): (како) статистички значајни разлики на просечната состојба на климата, (обично трае со децении или дури и подолго).**
- **ОН рамка за климатски промени (UNFCCC): промена на климата, која се припишува директно или индиректно на човечка активност која го менува составот на глобалната атмосфера.**

Климатски промени : t^0 : CO_2



Цели 20-20-20 (ЕУ 2007/2009)

-  Три клучни цели до 2020:
- Намалување на емисијата на стакленички гасови за 20%
- Зголемување на учеството на обновливи извори на енергија за 20%
- Подобрување на енергетската ефикасност за 20%

Цели 2030 (20-20-20), Париз 2015

- ▶  :
- ▶ Намалување на емисијата на стакленички гасови за 20% - 40% до 2030
- ▶ Зголемување на учеството на обновливи извори на енергија за 20% - 27% до 2030
- ▶ Подобрување на енергетската ефикасност за 20% - 25% до 2030
- ▶ Ограничување на порастот на просечната температура на помалку од 2 °C
- ▶  намалување на емисијата на стакленички гасови 25-27% (2030)

Стакленички гасови кои се емитуваат од секторот земјоделство во Македонија

13% од вкупните емисии на стакленички гасови

Метан - CH_4

- ▶ 89%: од ентерична ферментација кај домашни животни;
- ▶ 8%: при добивање и употреба на арско ѓубре (на фарми);
- ▶ 1,4%: при спалување на стрништа;
- ▶ 1,6%: при одгледување на ориз

Азотен оксид – N_2O

- ▶ 89%: користење на вештачки ѓубрива и пестициди и истекување на штетни хемикалии во почвата;
- ▶ 10%: при добивање и употреба на арско ѓубре (на фарми);
- ▶ 1,4%: при спалување на стрништа

Земјоделство и климатски промени



1. Како да се намали испуштањето на стакленички гасови како резултат на разни земјоделски активности кои се причинители на глобалното затоплување



2. Како земјоделството да се прилагоди на тековните и идни климатски промени со цел намалување на негативните влијанија кои овие промени ги (ќе) имаат врз разни земј. гранки

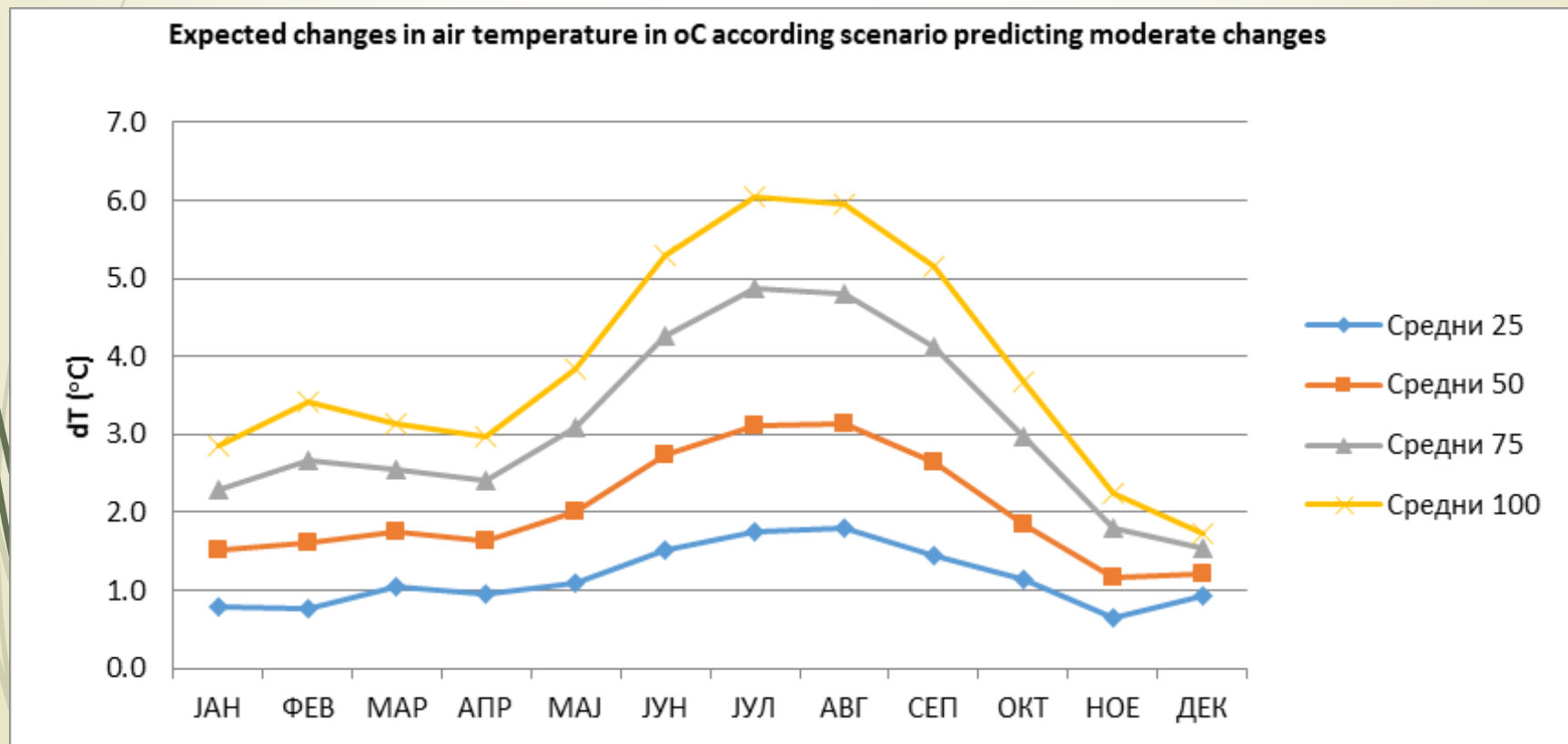
Што не очекува со температурата и врнежите?

Извор: Карнфиловски, 2012

Очекувани промени во температурата на воздухот во °C

	ДЈФ/зима				МАМ/пролет				ЈЈА/лето				СОН/есен				Годишно			
	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100
А (41.25 °N, 21.25 °E)																				
Високи	1.1	2.4	3.8	5.0	1.4	3.0	4.6	6.2	2.4	4.8	7.9	10. 6	1.5	3.0	5.0	6.7	1.6	3.3	5.3	7.1
Умерено високи	0.9	1.9	3.0	3.9	1.1	2.4	3.6	4.8	1.9	3.8	6.2	8.2	1.2	2.4	3.9	5.2	1.3	2.6	4.2	5.5
Средни	0.8	1.5	2.2	2.7	1.0	1.8	2.7	3.3	1.7	3.0	4.6	5.8	1.1	1.9	3.0	3.7	1.2	2.0	3.1	3.9
Средно мали	0.7	1.0	1.5	1.7	0.9	1.3	1.9	2.1	1.6	2.1	3.4	3.9	1.0	1.3	2.2	2.5	1.1	1.4	2.2	2.5
Мали	0.5	0.8	1.1	1.1	0.7	0.9	1.4	1.4	1.2	1.5	2.4	2.7	0.7	1.0	1.6	1.8	0.8	1.0	1.6	1.7

Очекувани промени во средно месечната температурата на воздухот во °C (според средното сценарио)

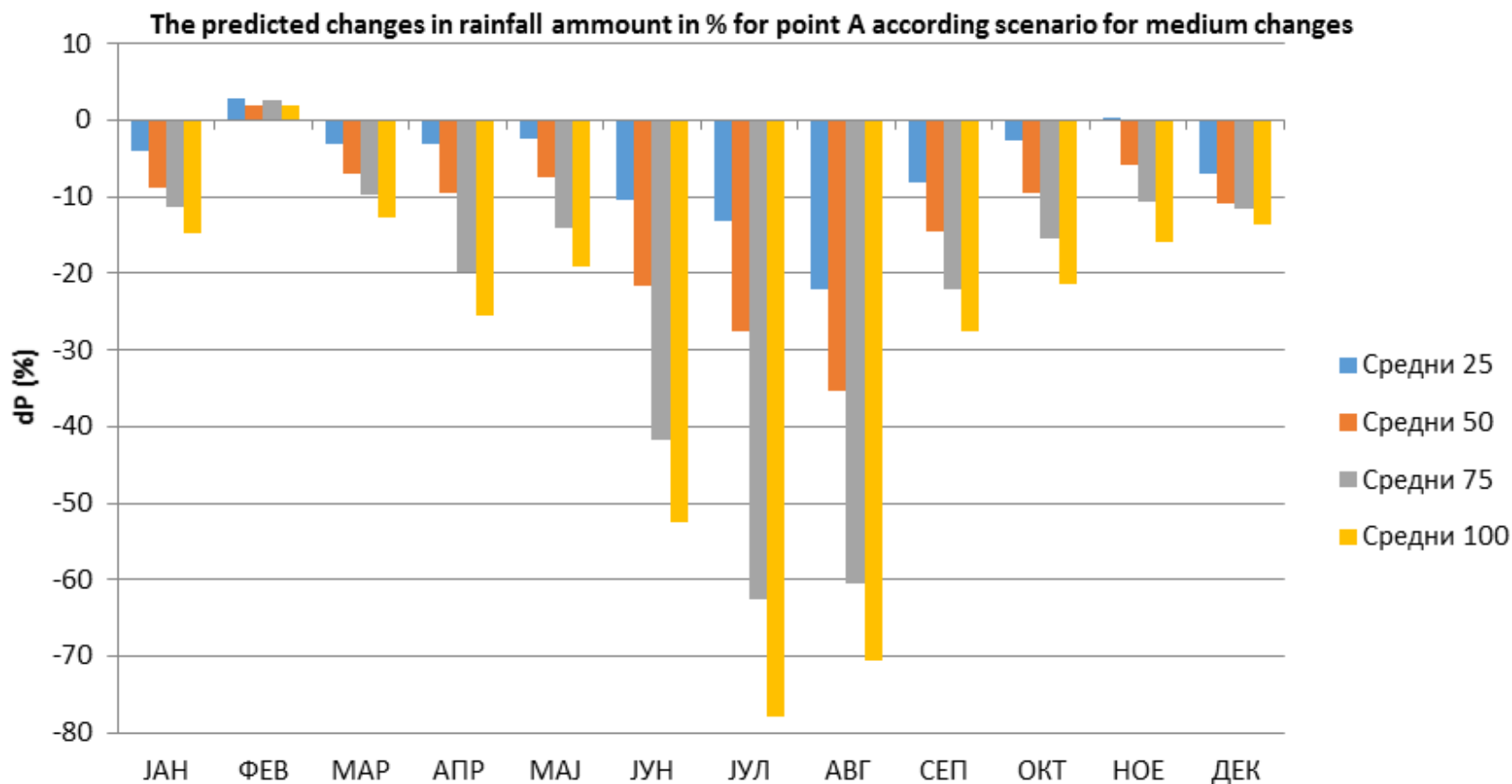


- 
- Веројатно е дека ќе има постојано зголемување на температурата во периодот помеѓу 2025 и 2100 година;
 - Во споредба со периодот меѓу 1961 и 1990, предвидените промени за периодот меѓу 2025 и 2100 година ќе бидат најинтензивни во најтоплиот период од годината; Поради тоа летата ќе бидат сè потопли и ќе има поголемо покачување во температурата.
 - Температура на воздухот исто така се очекува да се зголеми, иако со помал интензитет и во најстудениот период на годината.

Очекувани сезонски и годишни промени на врнежите во %

А (41.25 °N, 21.25 °E)	ДЈФ/зима				МАМ/пролет				ЈЈА/лето				СОН/есен				година			
	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100	2025	2050	2075	2100
Мали	-1	-3	-2	-1	-2	-5	-7	-9	-4	-12	-29	-36	-1	-5	-8	-9	-2	-6	-8	-8
Умерено мали	-1	-4	-3	-2	-2	-6	-10	-12	-6	-15	-38	-47	-1	-7	-10	-13	-3	-8	-10	-12
Средно	-3	-6	-7	-9	-3	-8	-13	-17	-13	-25	-46	-57	-2	-9	-14	-20	-4	-10	-15	-19
Умерено големи	-4	-8	-11	-16	-4	-9	-17	-23	-20	-38	-54	-66	-4	-11	-21	-27	-5	-11	-21	-27
Големи	-5	-10	-14	-20	-5	-12	-21	-29	-25	-48	-68	-80	-5	-14	-25	-34	-6	-14	-25	-33

Очекувани промени во месечните суми на врнежите во %, средно сценарио



- 
- За сите години (2025–2100) постои максимално намалување на врнежите во лето (јуни, јули и август).
 - Во сценариото со средни промени постои благо зголемување на врнежите (до 3%) само во февруари за 2025 година.
 - Интензитетот на промените е најголем во топлиот период на годината. Во јули и август, интензитетот на промените може да достигне и до 80%, што значи дека во овие месеци може и воопшто да нема врнежи.
 - Помалку интензивно намалување во врнежите се очекува во студениот дел од годината.

Останати ефекти на климатските промени

- Зголемување на безмразниот период претставува потенцијален ризик за пократок периодот на јаровизација кај земјоделските растенија.
- Покачените температури ја зголемуваат потребата на растенијата за вода, а намалените врнежи не обезбедуваат доволно вода што доведува до подолготрајни и почести суши.
- Почеста појава на периоди со интензивни врнежи што го наголемува ризикот од поплави.
- Зголемената инсолација доведува до појава на ожеготини на плодовите.
- Се скратува траењето на фенофазите кај растенијата што негативно се одразува на приносите (пократко налевање на зрното).
- Многу други...

Ранливост на земјоделскиот сектор според Втората комуникација кон UNFCCC

Ранливи региони во Македонија

- Најранлив регион:
 - Повардарие, особено делот околу вливот на реките Црна и Брегалница (Кавадарци).
- Многу ранливи региони:
 - Југоисточниот дел (Струмица)
 - Јужна вардарска долина (Гевгелија)
 - Скопско-кумановската рамнина (Скопје)
 - Овче Поле (Штип)
- Помалку ранливи региони:
 - Пелагонија (Битола)
 - Полог (Тетово и Гостивар)
 - Големоезерскиот регион (Ресен и Охрид)

Ранливост на земјоделскиот сектор според Втората комуникација кон UNFCCC

Ранливи култури

Ранливите култури во ранливите региони:

1. Винова лоза во Повардарието
2. Домати во Јужниот и југоисточниот дел
3. Пченица во Скопско-Кумановскиот регион,
Овче Поле и Пелагонија
4. Јаболка во Големо Езерскиот регион,
особено Преспа
5. Луцерка во Пелагонија

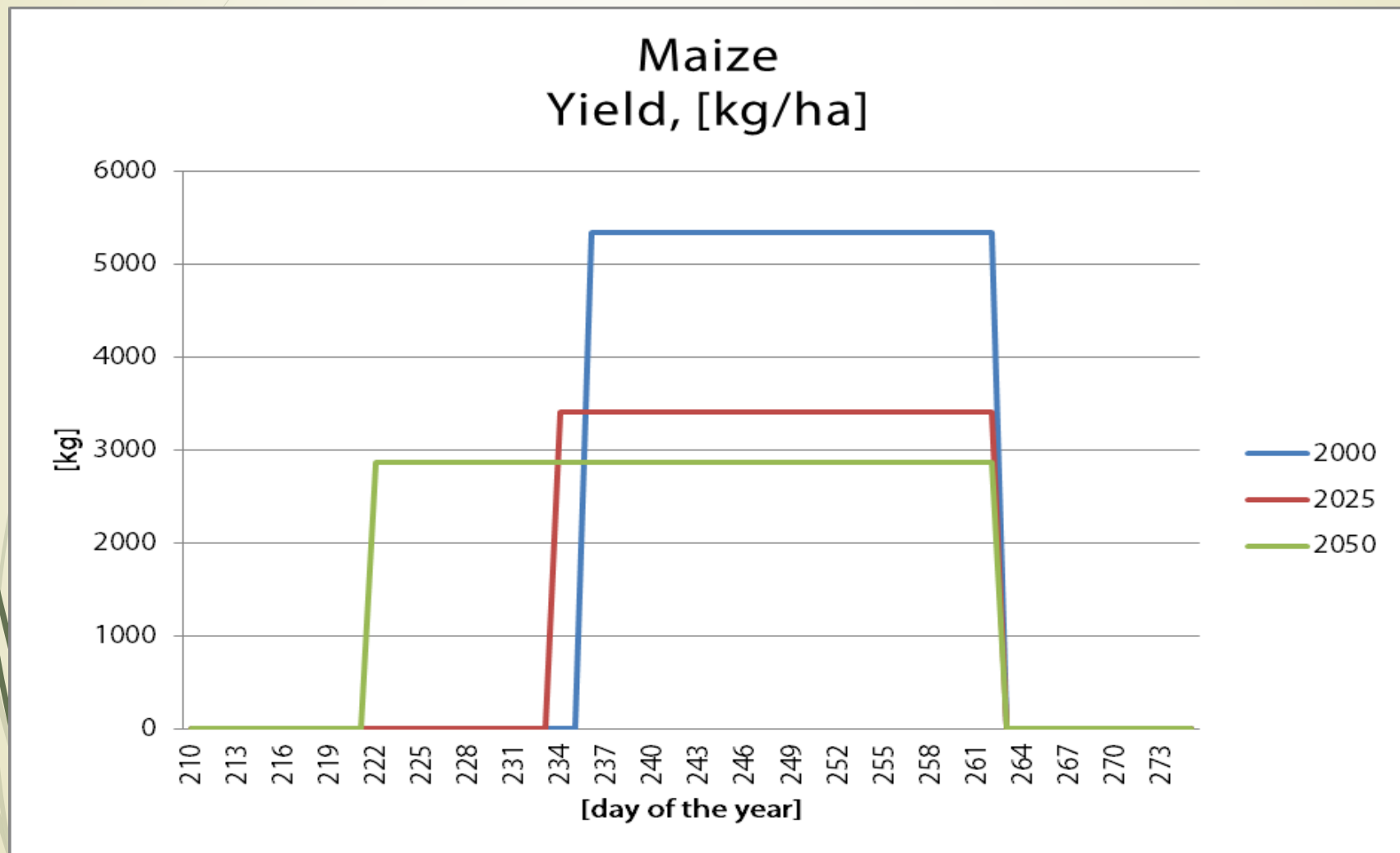
Ранливост на земјоделскиот сектор според Втората комуникација кон UNFCCC

Намалување на приноси во % (без адаптација)

Регион	Култура	2025	2050	2075	2100
Кавадарци	Грозје	46	50	55	59
Гевгелија	Домат	75	78	81	84
Струмица	Домат	72	75	79	82
Штип	Пченица	14	17	21	25
Скопје	Пченица	8	12	16	21
Битола	Луцерка	58	62	66	70
Ресен	Јаболка	46	50	55	59

Економска штета: 30 мил. € 2025; 40 мил. € 2100 г.

Сценарио за пченка регион: Источна Македонија



Што значи ова?

- Намалување на продуктивноста!
- Намалување на продукцијата!
- Потребни повеќе површини или зголемен увоз!
- Покачување на цените!
- Влошување на добросостојбата на земјоделците и населението!

Листа на фактори кои влијаат врз ранливост на земјоделството

Фактор	Значајност	Ургентност	Степен на усогласеност
Суша	●	▲	+
Ниски температури во зима	○	◇	+
Обилни снежни врнежи	○	◇	+
Доцни пролетни мразеви	●	▲	+
Поплави	○	◇	+
Ерозија	○	◇	+
Високи температури	●	▲	+
Обилни дождови/град	●	▲	+
Последици врз растителното производство			
Скратен период на вегетација кај земјоделските култури	●	▲	+
Пролонгирана жетва/берба на плодовите заради врнежи	●	▲	+
На мален принос	●	▲	+
Појава на нови болести	●	▲	+
Пораст и осетливост на штетници	●	▲	+
Други влијанија	Н/П	Н/У	Н/С

Симболи на значајност: ● – многу значајно; ○ – умерено значајно; Н/П – не е можно да се процени

Симболи на ургентност: ▲ – ургентно; ◇ - умерено ургентно; НУ – не е ургентно

Симболи степен на усогласеност: + - многу високо; Н/С – ниско

Мерки на адаптација

- ▶ инфраструктурни адаптации: тешки за спроведување и доста скапи, а во себе вклучуваат подобрување на инфраструктурата во земјоделскиот сектор, вклучително и водостопанската инфраструктура.
- ▶ програмски адаптации: зајакнување на сегашните програми и креирање на нови.
- ▶ агротехнички мерки: мерки на ниво на фарма.
- ▶ мерки на индиректна адаптација: не се директни мерки во земјоделскиот сектор, но во крајна линија од нив ќе профитира земјоделскиот сектор.

Агротехнички (и други мерки) за ублажување на климатските промени

Мерки на добра земјоделска пракса	Мерки на адаптација
Плодоред	- Избор на погодни преткултури - Избегнување на монокултурно одгледување
Обработка на почвата	- Заорување на постжетвените остатоци - Навремена основна обработка - Добра/навремена претсеидбена обработкамеѓуредово култивирање
Избор на сорта	- Употреба на сертифициран семенски материјал - Употреба на сорти прилагодливи кон климатските услови - Диверзификација на производството
Сеидба	- Инокулација на семето (по потреба) - Навремена сеидба на правилна длабочина - Подесување на густината на сеидба според климатските услови
Исхрана на растенијата	- Задолжителна агрохемиска анализа на почвата - Оптимално основно ѓубрење - Оптимално спретсеидбено ѓубрење и прихранување
Контрола на плевели и штетници	- Комбинирање на агротехнички, биолошки и хемиски мерки за контрола на габи бактерии, вируси и други болести и штетници
Наводнување и одводнување	- Наводнување според потребите на растенијата со соодветна заливна норма - Таму каде е можно употреба на наводнување капка по капка или со микрораспркувачи - Радовно одржување на каналите и системите за наводнување/одводнување
Жетва	- Правовремена и правилна жетва

Алтернативни агротехнички мерки

Алтернативни агротехнички мерки	Опис на мерката
Конзервациска обработка на почвата	- Редуцирана обработка - Делумна обработка - Директна сеидба
Мулчирање	- Покривање на почвата со синтетички или органски мулчери
Покровни култури	- Одгледување на покровни култури заради подобрување на структурата на почвата и зелено ѓубрење
Здружени посеви	- Одгледување на две култури
Интродукција и диверзификација	- Селекција и користење на локално адаптирани популации и стари сорти - Воведување на растенија кои до сега не се одгледувани
Агрошумарство	- Одгледување на култури меѓу проредени шумски видови

Испитувања во Македонија



Тревни смески и ерозивни полиња



Синтетички мулчери



Мрежи за засенчување

КОНФЛИКТ ЗА ВОДА

- Земјоделството ќе бара поголеми количини на вода?
- Дали може да се обезбедат?



Климатски промени и недостиг од вода

- Океани, мориња – 97%
- Останати извори (реки, езера, глечери) – 3%
 - Глечери, вечен снег – 1,7%
- Потреби од вода до 2050 год - + 900% од сегашните



1,1 милијарда луѓе
немаат пристап до чиста
вода за пиење



2,6 - 3 милијарда луѓе
немаат санитарни услови



1,6 милијарда луѓе
умираат од загадена вода

Што знаеме?

- ▶ Дека климатски промени постојат и дека тие негативно ќе се одразат на земјоделството.
- ▶ Кај нас производството е лимитирано од недостиг на вода и таа состојба само се влошува
- ▶ Дека се потребни сериозни научни истражувања (кои тешко се спроведуваат поради недостиг на податоци).
- ▶ Дека голем дел од земјоделците не се заинтересирани за инвестиции во борба со климатските промени

Што не знаеме?

- Колку вода ни е потребно за да се носиме со предизвикот на климатски промени? Каде ни е потребна таа вода??? Каде ја имаме достапна, а каде ја нема????
- Утврдени ли се промени во траењето на фазите на развој кај кои култури и колку?
- Се променија ли приносите како резултат на климатските промени, колку, каде????
- Кои се тие нови болести и штетници???? Како да се справиме со нив??? Каде се???
- Како да ги мотивираме земјоделците да се прилагодат?
- Како да ги спречиме тоа да не го прават на своја рака??? (пример – наводнување и бунари)
- И многу друго, пред се како резултат на недостапност на податоците потребни за посериозни научни истражувања.

- 
- Trusell et al (2018): “Гренланд се топи побрзо отколку што мислевме, катастрофата не може да се спречи”

(Nonlinear rise in Greenland runoff in response to post-industrial Arctic warming)

- 
- Мајкл Бревис, професор на универзитетот во Охајо вели дека човештвото најверојатно е дојдено до точка од која нема враќање кога станува збор за борба против климатските промени.
 - “Единствено што можеме да направиме е да се прилагодиме и да го ублажиме понатамошното глобално затоплување, но во секој случај предоцна е за да поминеме без негативни последици”.

Што ќе оставиме на идните генерации?



- 
- “Климатските промени ја менуваат нашата планета и го продлабочуваат секој вид на нестабилност со кој се соочуваме.

На идните генерации не можеме да им кажеме дека не сме свесни за овие промени. Свесни сме за ризикот со кој ќе бидеме соочени во иднина, за заканите, знаеме за последиците и можеме да ги спречиме”

Жан Клод Јункер, Париз 2015



Ви благодарам на вниманието

zdimov@fzhn.ukim.edu.mk