

ВЛИЯНИЕ НА КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ ВЪРХУ ПЛОЩИТЕ ОТ ОСНОВНИ ОВОЩНИ КУЛТУРИ В ЮГОИЗТОЧЕН РАЙОН НА БЪЛГАРИЯ

Петя Брънзова

Институт за икономически изследвания, Българска академия на науките, София

Резюме

Климатичните промени оказват и ще продължават да оказват голямо въздействие върху биофизичните процеси, на които се основава земеделският сектор в икономиката. Това ще доведе както до положителни, така и до отрицателни последици за отделните региони. В доклада се разглежда влиянието на климатичните промени върху средните добиви от основни овощни култури в югоизточен район на България за периода 2020–2050 г. На база получените емпирични връзки между средните добиви от основни овощни култури и климатичните фактори, от които те зависят, се прогнозираат добивите от основни овощни култури в югоизточния район до 2050 год. От получените прогнозни средни добиви се определят необходимите площи с отчитане на фактора климат.

Ключови думи: климатични промени, земеделие, югоизточен район, площи.

Keywords: climate change, farming, south-eastern region, areas.

JEL: Q10, R11.

Увод

В докладът е представен комплексен подход, чрез който се обвързват резултатите от влиянието на промените в климата върху средните добиви и се определят необходимите площи с отчитане фактора климат. Идеята на подхода е представена за Югоизточен район в България и основни овощни култури, отглеждани в него. Въз основа на характеристика на района и на наличните данни, за целите на изследването се избират: ябълки, круши, кайсии и зарзали, праскови и нектарини и сливи и джанки. Разработена и апробирана е методика за прогнозиране на средните добиви от тези култури, с отчитане на промените в климата. На база получените емпирични връзки между средните добиви от културите и климатичните фактори, от които те зависят се прогнозира очакваните добиви до 2050 г. Чрез получените резултати се прогнозира необходимите площи за всяка една от културите.

Целта на изследването е да се определи необходимите площи от основни овощни култури в Югоизточен район на България в контекста на влиянието на климатичните промени върху средните им добиви. На базата на получените резултати са определени необходимите им площи. *Обект* на изследването са необходимите площи на основни овощни култури Югоизточен район на България с отчитане фактора климат. *Предмет* на изследването е влиянието на климатичните промени за периода 2020–2050 г. върху площите при основни овощни култури.

1. Овощарството в Югоизточен район на България

През 2016 г. в земеделските стопанства са произведени 198 982 тона плодове – с 6,6% по-малко спрямо предходната година [3].

Водещо място в производството на плодове заема Югоизточен район с 29% относителен дял от общото производство, следван от Южен централен район с 26,5% и Северен централен район с 18%. В Югоизточния район е съсредоточено производството на праскови и череши (съответно 55% и 50% от общото производство в страната). В Южния централен район са произведени 46% от ябълките, 37% от вишните, 34% от сливите и джанките и 48% от крушите, а в Северния централен район – 90% от кайсиите за страната.

Трайните насаждения в Югоизточен район на България през 2016 г. са 39 520 ха, което е 0,3% от ИЗП за страната и 28% от ИЗП за района. Заетостта за 2016 г. в ЮИР по основните овощни култури от общото за страната е както следва: за кайсии, зарзали и праскови 29%, за сливи 22%, за ябълки 7%, за круши и други овощни култури 29%.

Всичко това внася в голяма степен зависимост и несигурност у производителите [2]. Най-малко плодове в България са произведени през периода 2005–2009 година. Тази картина съответства на по-малкото отглеждани и поддържащи площи, а също и на по-ниските средни добиви при почти всички овощни видове за периода.

В същото време развитието на овощарството е важно за осигуряване на продоволствената сигурност и за производството на качествени продукти с висока добавена стойност, при устойчиво управление на ресурсите [1].

2. Прогнозиране на равнището на средните добиви

Статистически методи за определяне на средните добиви от основни овощни култури в ЮИР

За получаване на агрометеорологичен модел за ябълки, круши, кайсии и зарзали, праскови и нектарини и сливи и джанки, се използва регресионен анализ.

В изследването е използван пакетът STATGRAPHICS.

Данните за средногодишните добиви от ябълки, круши, кайсии и зарзали, праскови и нектарини и сливи и джанки, за периода 1999–2017 год. са получени от Националния статистически институт и от Министерство на земеделието и храните, отдел „Агрозистатистика“ [4].

За периода 1999–2017 год. данните са дадени в годишника на НСИ като обобщени за Югоизточния район и са измерени в кг/ха.

Необходимите за това изследване данни от климатични симулации са получени от регионалния вариант на климатичния модел REgional atmosphere MOdel (REMO) на Max Plank Institute for Meteorology – по проект по ФНИ на МОНМ ДТК 02/05 „Климатични промени и българското земеделие: икономическо въздействие и уязвимост“ (Мишев, П. и др. 2009).

Симулираните метеорологични данни са за Югоизточен район, обхващащ административните области Стара Загора, Сливен, Ямбол и Бургас.

За REMO ver.5.7 от базата данни на проекта са селектирани файлове с метеорологична информация – за периода 1999–2050 год., за средните стойности за територията на целия Югоизточен район – за средномесечни стойности на температура, относителна влажност на въздуха и акумулацията валеж.

Количествената оценка е получена чрез следния алгоритъм:

- На първия етап, за получаване на регресионните връзки, се формират две редици с данни – метеорологични и данни за добивите на изследваните култури за обучаващата извадка: периода 1999–2005/2009–2017г.

- На втория етап се използва метода на множествена регресия за определяне на коефициентите на търсените регресионни уравнения и статистическа оценка на достоверността на получените връзки.
- На третия етап се прави оценка по реален материал на грешката при прогноза на получените регресионни уравнения по контролна извадка за периода 2006–2008 г. Тя е на база сравнение на реалните добиви на ябълки, круши, кайсии и зарзали, праскови и нектарини и сливи и джанки в Югоизточен район, с прогнозираните;
- На четвъртия етап по получените регресионни уравнения и симулираните от климатичните модели метеорологични данни за периода 2020–2050 г. се прави прогноза на добивите от ябълки, круши, кайсии и зарзали, праскови и нектарини и сливи и джанки в Югоизточен район. Изчислените добиви се коригират с грешката на прогнозата.

Прогнозните резултати на добивите от ябълки, круши, кайсии и зарзали, праскови и нектарини и сливи и джанки в ЮИР се групират в три групи. Всяка група съдържа броя на средните добиви в определен интервал, започвайки от най-малките и стигайки до най-големите средни добиви за прогнозния 30-годишен период. Получените резултати се използват като входни данни за икономическите оценки и анализи.

2. Резултати и анализ на влиянието на климатичните промени върху средните добиви от основни овощни култури за прогнозирания период 2020–2050 година в ЮИР

Обработка на данните и резултати

Извършена е проверка, показана в табл. 1., има ли статистически значима разлика между средните добиви от изследваните култури, за периода на обучаващата (1999–2005/2009–2017 г.) и контролната (2006–2008 г.) извадки, с цел да се докаже хипотезата, че двете извадки принадлежат на една и съща генерална съвкупност.

Табл. 1. Сравнение на отчетените средни добиви в [кг/ха] между периода 1999–2005/2009–2017 г. и периода 2006–2008 г.

	Ябълки	Круши	Кайсии и зарзали	Праскови и нектарини	Сливи и джанки
1999–2005/2009–2017	9 609	3 693	3 911	6 179	4 877
2006–2008	9 609	3 642	4 367	5 073	4 175
Изменение в кг/ха	-1	-51	456	-1106	-703
Изменение в %	-0,01	-1,37	11,67	-17,90	-14,41

Както се вижда от табл. 1., измененията и на отчетените средни добиви за периодите на обучаващата и на контролната извадки не са големи, което доказва хипотезата, че двете извадки принадлежат към една и съща генерална съвкупност, което позволява използването на получените, по-долу регресионни връзки за изследваните култури.

Извършена е проверка на разпределението на данните. За всички използвани данни хипотезата за принадлежност към нормално разпределение не може да бъде отхвърлена при ниво на значимост 0,95. Това позволява прилагането на параметрични статистики. В изследването се използва стъпкова множествена регресия, до изчерпване на независимите предиктори при ниво на значимост 90%. Като критерий за прекратяване на комбинациите от предиктори се използва изпълнение на условието за: минимална средноквадратична грешка на модела, максимален коефициент на детерминация D ($D=R^2$) между предикант и предиктори и минимален коефициент C_p на статистиката на Mallow. Допълнително е зададено ограничение на броя на използваните в регресионното уравнение предиктори – до 7 и до 10 от включените общо 36.

Като втора стъпка се определят коефициентите на регресионното уравнение за изменението на добивите при оптимален брой предиктори. Като предиктори се използват средномесечните метеорологични параметри. Оптималният брой на предикторите, получен от стъпковия множес-

твен регресионен анализ е даден в скоби в табл. 2. Предикторите са получени от симулациите с модела REMO, а регресионните уравнения са получени за периода 1999–2005/2009–2017 г.

Табл. 2. Коефициенти на детерминация D между средногодишните добиви и средномесечните стойности на метеорологичните параметри за ЮИР и оптимален брой предиктори

Култура	Симулация REMO
Ябълки	$D=0,67$ (7)
Круши	$D=0,67$ (5)
Кайсии и зарзали	$D=0,72$ (6)
Праскови и нектарини	$D=0,64$ (7)
Сливи и джанки	$D=0,73$ (6)

3. Оценка на качествата на прогностичните уравнения от модела REMO

При използване на метеорологични данни, за оценка на грешката от прогнозата се използва контролна извадка. Формирани са редиците от данни за добивите на изследваните култури и метеорологичните параметри за периода 2006–2008 г. Те представляват контролната извадка, върху която е проверен получения статистически модел. В табл. 3. са дадени резултатите от сравнението между прогнозираните с получените регресионни уравнения в добивите на изследваните култури и реално отчетените. Определена е и разликата между тях в абсолютна стойности като процент.

Табл. 3. Проверка на регресионните прогностични уравнения върху контролната извадка 2006–2008 г.

	Ябълки	Круши	Кайсии и зарзали	Праскови и нектарини	Сливи и джанки
Реални данни за добиви кг/ха за 2006–2008 г.	9 609	3 642	4 367	5 073	4 175
REMO ср. прогн. ст. на добива (кг/ха) за периода 2006–2008 г.	6 886	3 993	3 313	5 231	5 153
Разлика м/у прогнозни и реални добиви в кг/ха	-2 723	351	-1 054	158	978
Разлика м/у прогнозни и реални добиви в %	-28	10	-24	3	23

Въз основа на проверката на регресионните уравнения с контролната извадка може да се определи грешката на прогнозата и средноквад-

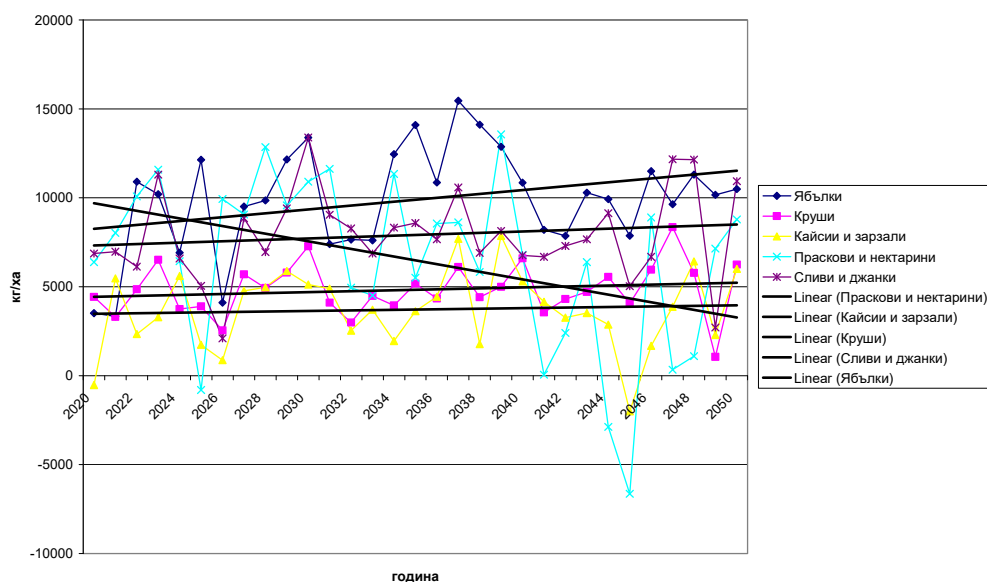
ратичното ѝ отклонение, както беше показано по-нагоре. Резултатите са дадени в табл. 4.

Табл. 4. Средно изменение на добивите в ЮИР за периода 2020–2050г. спрямо периода 2006–2008 г. в [кг/ха] с отчитане на грешката на прогнозата по модела REMO

	Ябълки	Круши	Кайсии и зарзалии	Праскови и нектарини	Сливи и джанки
REMO средна грешка на прогнозата (изчислено-реално)	-2 723	4 31	-30	717	978
REMO средни прогнозиранни стойности	6 886	4 073	4 337	5 790	5 153
REMO средни прогнозиранни стойности с отчитане на грешката от прогнозата	9 895	4 834	3 725	6 485	7 914
REMO средноквадратичната грешка на прогнозата	3 714	1 334	1 707	2 173	1 577
REMO средни прогнозиранни стойности в интервал	3 714±9 895	1 334±4 834	1 707±4 337	2 173±6 485	1 577±7 914

На фиг. 1 са показани резултатите от прогностичните уравнения по модела REMO за периода 2020–2050 г. за очакваните добиви от ябълки, круши, кайсии и зарзали, праскови и нектарини и сливи и джанки в ЮИР, определени по представената методиката. Представените данни, показват, че няма да има съществена промяна в средните добиви от основни овощни

видове в ЮИР, следствие на очакваните климатични промени. При ябълките, крушите, кайсиите и зарзалите и сливите и джанките се очаква леко повишаване в очакваните средни добиви, докато при прасковите и нектарините, особено в края на изследвания период, се очаква намаляване на добивите с отчитане на фактора климат.



Фиг. 1. Прогнозни резултати за средните добиви от основни овощни видове при климатични симулации с модела REMO за периода 2020–2050 г.

От представените прогнозни резултати, за средните добиви от основни овощни за периода 2020–2050 г. в ЮИР, се вижда, че като цяло, с изключение на прасковите и нектарините, се очаква климатичното въздействие да повлияе положително върху добивите им.

3. Площи и производство на основни овощни култури, с отчитане на промените в климата

Въз основа на разработения модел за изменение на средните добиви в ЮИР за периода 2020–2050 г., чрез прогнозиране (екстраполиране) на производството за периода 2020–2030 г. се определят площите, с отчитане на въздействието на климата.

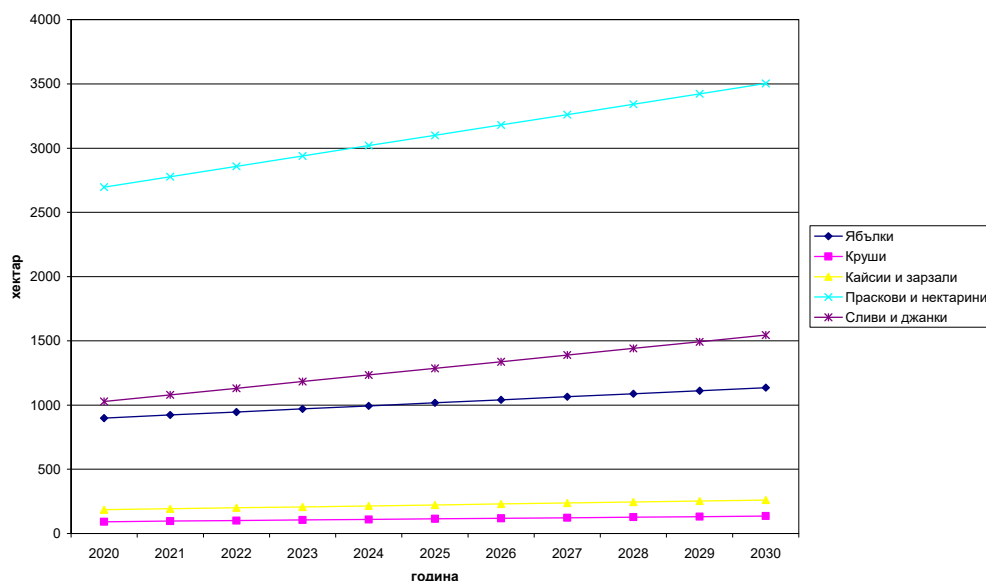
За целите на изследването се приема, че в периода 2020–2030 г. производството на ябълки, круши, кайсии и зарзали, праскови и нектарини и сливи и джанки в ЮИР ще се развива със същите темпове, както през анализирания период – 1999–2017 г. Чрез екстраполираното производство и прогнозираните средни добиви за всяка от разглежданите култури се определят необходимите площи, с отчитане на фактора климат, показани на фиг. 2.

Представените данни, показват, че няма да има съществена промяна в необходимите площи от основни овощни видове в ЮИР, следствие на очакваните климатични промени. При ябълките, крушите и кайсиите и зарзалите на практика не се прогнозира някаква промяна. При прасковите и нектарините и сливите и джанките се забелязва повишаване на необходимите площи, с отчитане на фактора климат, в края на изследвания период.

Заклучение

Резултати от направеното изследване позволяват да се направят следните основни изводи:

Първо, изучаването на промените в климата е от изключителна важност за отглеждането на основни овощни видове в България. В зависимост от специфичните особености на отделните овощни култури влиянието на средномесечните стойности на метеорологичните параметри – за средномесечни стойности на температура, относителна влажност на въздуха и акумулирания валеж за Югоизточния район в България върху средногодишните добиви за периода 2020–2050 г. е от 64% при праскови и нектарини до



Фиг. 2. Прогнозирани площи за основни овощни култури в ЮИР за 2020–2030 г.

73% – при сливи и джанки. Познаването на очакваните климатични промени позволява да се прогнозира на тази основа варианти на очаквани средни добиви. Прогнозата на средните добиви за 2020–2050 г., с отчитане на промените в климата показва, че при четири от овощните култури – ябълки, круши, кайсии и зарзали и сливи и джанки те се увеличават, като това е най-силно изразено при ябълките. При останалите промяната е постепенна. Единствено при праскови и нектарини прогнозната тенденция е към намаляване на средните добиви. Тя се проявява най-силно след 2039 година. Следователно ефектът от промените в климата може да се очаква да се прояви по-добре в по-далечна перспектива.

Второ, предложеният комплексен подход, илюстриран за производството на основни овощни видове в Югоизточен район на България (2020–2030 г.), аргументира необходимостта изследването да излезе извън рамките на връз-

ката „климат–средни добиви“ и да продължи по-нататък към това, че прогнозираните средни добиви могат да се използват при определяне на размера на площите. Такъв един подход би бил полезен както на равнище на отделен земеделски стопанин, отделно стопанство и район, така и при извеждане на приоритети в аграрната политика на страната.

Литература

1. Боюклиев, О. *Цена на аграрната политика- разходи за издръжка на държавната администрация в сферата на тази политика*. УИ „Св. Климент Охридски“. София. 2018. стр. 388.
2. Грозданова, С., Русчева, Д., Тодоров, П., Боюклиев, О. *Предпоставки за интегриране на селскостопанската и продоволствената политика*. Изд. Горекс Прес. София. 2017. стр. 11.
3. *Аграрен доклад 2017*.
4. *Годишници на Националния статистически институт 1999–2017*.

IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON MAIN AREAS OF FRUIT CROPS IN SOUTHEAST REGION OF BULGARIA

Petia Branzova

Economic Research Institute, Bulgarian Academy of Science, Sofia, Bulgaria

Abstract

Climate change is and will continue to have a major impact on the biophysical processes on which the agricultural sector is based in the economy. This will have both positive and negative consequences for individual regions. The report examines the impact of climate change on the average yields of basic fruit crops in the southeast region of Bulgaria for the period 2020–2050. Based on the empirical links between the average yields of basic fruit crops and the climatic factors on which they depend, predict yields of major fruit crops in the South East region by 2050. From the estimated average yields, the necessary areas are determined taking into account the climate factor.