



**Югозападен Университет „Неофит
Рилски” - Благоевград**

Природо-математически факултет

**Катедра по География, екология и опазване
на околната среда**

**„СЕЛСКОСТОПАНСКИ ПРАКТИКИ В ГЪРЦИЯ:
СРАВНИТЕЛНО ИЗСЛЕДВАНЕ НА ОРГАНИЧНОТО И
КОНВЕНЦИОНАЛНОТО ОТГЛЕЖДАНЕ НА
РАСТИТЕЛНИ КУЛТУРИ В РЕГИОНА НА СОЛУН“**

**За придобиване на образователна и научна степен
„Доктор”, Образователна и научна степен по научната
специалност: 4. Природни науки, математика и
информатика; Професионално направление: 4.4 Науки за
Земята „Екология и опазване на околната среда“**

Докторант: Хрисула Григориос Гатзелаки

Научен ръководител: доц. д-р Бойко Колев

БЛАГОЕВГРАД, 2021 г.

Дисертационният труд беше обсъден и предложен за защита на заседание на Катедра „География“ към Факултет по Природо-математически науки, Екология и опазване на околната среда в Югозападния университет „Неофит Рилски“ - Благоевград.

В своето съдържание дисертацията включва въведение, шест глави, заключения, приноси и приложения.

Текстът е в обем от 234 страници, който включва 14 таблици и 192 фигури. Цитираната литература обхваща 130 заглавия на гръцки и английски език.

Защитата на дисертацията ще се проведе на Юни 2021 година от ... ч. в зала, Четвърти корпус на ЮЗУ "Неофит Рилски" - Благоевград, пред академична изпитна комисия.

Защитните материали са на разположение в офиса на катедрата на първия етаж, офис 102, четвърта сграда на Югозападен университет "Неофит Рилски" - Благоевград.

1. Въведение

Системата на конвенционалното земеделие се състои от вид селско стопанство, при което се изисква високо ниво на външни енергийни ресурси, за да се постигнат високи добиви (Gold, 1999). Въпреки високите добиви, при системата на конвенционалното земеделие интензивно се използват химически торове и пестициди, които ускоряват изчерпването на почвените хранителни вещества и деградирането на естествената среда (Tripathi et al., 1999).

Органичното земеделие се състои от селскостопанска система, която насърчава екологично, социално и икономически стабилно производство на храни, фибри, дървесина и т.н. При тази система плодородието на почвата е от съществено значение (IFOAM, 2004). Тази система показва, че е по-устойчива, особено в развиващите се региони, където климатичните условия стават все по-несигурни (Jordan et al., 2009). Основните аспекти на органичното земеделие са, че в производството не се използват неорганични торове, генетично модифицирани продукти и пестициди (Регламент на Съвета, 2007 г.).

В целия свят съществуват многобройни доклади, които подчертават необходимостта от промени в хранителната система, тъй като селското стопанство трябва да изхранва нарастващото население и в същото време неговите глобални въздействия върху околната среда трябва да бъдат свеждани до минимум (Godfray et al., 2010). Органичното земеделие, което произвежда храни с минимална вреда за околната среда, представлява решение, въпреки някои критики, че поради пониският добив органичното земеделие се нуждае от повече земя, за да бъде произвеждано количеството храна, което конвенционалното земеделие произвежда, а това в резултат води до по-широко обезлесяване и загуба на биологично разнообразие (Badgley et al., 2007). Според научните данни

добивите от органичното земеделие обикновено са по-ниски отколкото добивите на конвенционалното земеделие. Но тези разлики в добивите са силно контекстуални, в зависимост от характеристиките на системата и мястото и варират в диапазона от 5% по-ниски органични добиви до 34% по-ниски добиви (Connog, 2008).

Независимо от факта, че органичното земеделие се явява важна за обществото тема, на европейско ниво досега има малко постижения. Въпреки постоянното си нарастване, търсенето на биологични храни в Европа изпреварва развитието на този сектор (Cristache, & Rotaru, 2018).

В Гърция развитието на обществото, интензивното използване на подобрители, както и изчерпването на природните ресурси подчертават необходимостта от процеса на преход от конвенционалното земеделие, който се основава на печалба и максимално увеличаване на производството. Изборът на интензивно земеделие беше решението за посрещане на глобалните нужди, но отрицателното въздействие върху околната среда показва, че конвенционалното земеделие представлява задънена улица за човечеството. Селскостопанските дейности се превърнаха в един от най-важните източници на замърсяване с отрицателно въздействие върху здравето на потребителите. Изборът да се възприеме определен вид земеделие е повлиян от технологията, наличния капитал и ноу-хау, както и от менталитета, образованието и уважението към природата и околната среда на хората, които участват в този сектор.

2. Цел и задачи

2.1 Цел на изследването

Основната цел на настоящото проучване е да се идентифицира делът и общите тенденции в развитието на органичното и конвенционално земеделие в Региона на Солун. С други думи, настоящото изследване има за цел да се

идентифицират основните култури в изследвания регион, процентът на органичните култури и техните вариации в периода 2010-2017 година. Накрая, настоящото изследване има за цел да се изследва еволюцията на основните култури в Региона на Солун и да се разкрие общата тенденция на култивиране в района по отношение на органичното земеделие и неговото по-нататъшно развитие в изследваната зона.

2.2 Въпроси на изследването

Въпросите на изследването от тази дисертация са следните:

- Кой са основните култури в изследвания район?
- Кой са основните промени в обработваемите площи в изследваната зона от 2010 до 2017 година?
- Какъв е процентът на органичните култури общо за година?
- Кой са основните промени в обработваемата органична площ в изучаваната зона от 2010 до 2017 година?

3. Литературен преглед

3.1 Устойчивост в селскостопанските системи

Земеделието, способно непрекъснато да осигурява храна и други ресурси на нарастващото световно население, е от жизненоважно значение за човешкото съществуване. Съществуват обаче множество проблеми, които застрашават тази способност на земеделието да отговаря на човешките нужди сега, включително и в бъдеще (Beus & Dunlap, 1990; Thrupp, 2000; Ogaji, 2005; Peters, 2010; Rivera-Ferre, Ortega - Cerdà, Baumgärtner, 2013):

- Климатични промени
- висок процент загуба на биологичното разнообразие
- деградиране на земята чрез ерозия на почвата, уплътняване, засоляване и замърсяване
- изчерпване и замърсяване на водните ресурси
- нарастващи производствени разходи

- бедност и намаляване на селското население.

Днес селското стопанство не само трябва да се справи с тези проблеми, но под формата, в която то се практикува през последните десетилетия, то се явява и основната причина за всички тези проблеми (Koohafkan, Altieri, Gimenez, 2012). Изправени пред тези предизвикателства, идеята за устойчиво земеделие придобива популярност след публикуването на Brundtli и Доклада през 1987 г., заедно с цялостната концепция за устойчиво развитие (Tait & Morris, 2000).

Основните цели на устойчивото земеделие според Pretty (1996) са по-задълбочената интеграция на естествените процеси, намаляване на използването на извън стопански, външни и невъзобновяеми ресурси, по-справедлив достъп до ресурси, по-ефективно използване на местните знания и практики, по-голяма самостоятелност на земеделските производители и селското население, по-добро съответствие между производствените практики и климата и ландшафта и печелившо и ефективно производство с акцент върху опазването на почвата, водата, енергията и биологичните ресурси.

3.1.1 Органично земеделие

Органичното земеделие е такъв начин на отглеждане, който работи в хармония с природата и включва техники за добър добив, без да причинява екологични проблеми. Някои често срещани техники на органичното земеделие, за да се поддържа добрата структура на почвата и плодородието, са компостираните отпадъци от култури и животински тор, сеитбообръщения, зелени торове и бобови растения и мулчиране на почвената повърхност. Освен това, за борба с вредителите, плевелите и болестите, често използвани техники за биологично земеделие са използването на устойчиви култури, сеитбообръщение, насърчаване на полезните

хищници, които ядат вредители, използването на естествени пестициди, внимателното проектиране и подбора на култури и увеличаването на генетичното разнообразие (HDRA, 1998) .

Друго определение за органичното земеделие е това на Организацията за прехрана и земеделие, според което *„Органичното земеделие се явява една уникална система за управление на производството, която насърчава и подобрява здравето на агро-екосистемата (биоразнообразие, биологични цикли, биологична активност на почвата) и това се постига чрез използването на агрономични, биологични и механични методи във фермата, с изключение на всички синтетични извън-стопански суровини (FAO/WHO Codex Alimentarius Commission, 1999).*

През последните години органичното земеделие бързо е нарастнало. Струва си да се спомене, че ЕС-27 са имали през 2011 г. обща площ от 9,6 милиона хектара, обработвани като органични, в сравнение с 5,7 милиона през 2002 г. Въпреки че има голямо увеличение на площта на органичното земеделие в ЕС през последното десетилетие, цялата органична площ представлява едва 5,4% от общата използвана земеделска площ в Европа. Освен това, според данните на Евростат, постоянните пасища представляват най-голям дял от площта на органичното земеделие (около 45%), следвани от зърнените култури (около 15%) и трайните насаждения (около 13%). Също така от анализа на данните беше установено, че има положителна тенденция в биологичните ферми на ЕС, за изследваните години (Европейска комисия, 2013a).

3.2. Ползи от органичното земеделие

Интензификацията на селскостопанското производство в световен мащаб с използване на химикали и машини доведе до грандиозно нарастване на производителността, но също така създаде и трагични задънени улици, които сега поставят под въпрос бъдещето на селското стопанство. Кумулативният

характер на проблеми като деградирането на почвата, загубата на биологичното разнообразие, замърсяването на водите, опустиняването на райони, неблагоприятните ефекти върху човешкото здраве и, най-общо, нарушаването на естествения баланс, създават огромни външни разходи, които правят изключително съмнителна бъдещата жизнеспособност на земеделието в сегашната му форма (Cremen & Ricketts, 2009). Решението, предложено от много изследователи, както и от страна на Европейския съюз, е устойчивото земеделие, основано на по-добър управленски капацитет, ограничена или никаква употреба на агрохимикали и заместване на неземеделски суровини (Lampkin 1990, EU Regulation 2092/91 и 2078/92, Newton 2004). Техниките за органично земеделие предлагат по-големи и благоприятни за климата възможности и допринасят за свеждане до минимум на въздействието на изменението на климата върху селскостопанските системи (Bastakoti et al., 2011).

Приносът на органичното земеделие за преодоляване на задънените пътища може да бъде решаващ, тъй като според Организацията за прехрана и земеделие то има положително въздействие върху редица критични екологични параметри като повишаване на плодородието на почвата (Почвата в биологичните ферми се поддържа с по-добро качество, тя е по-богата на органични вещества, има по-висока микробна активност, повече земни червеи, по-добра структура и т.н.), по-висока енергийна ефективност (Очаква се органичното земеделие да намали енергийните нужди в сравнение с конвенционалното), по-високо улавяне на въглерод, по-малко замърсяване на подземните води, повече задържане на вода (поради структурата и повишената органична материя има по-голямо задържане на дъждовна вода и намален риск от наводнения), подобряване на деградирането на почвата, по-голяма устойчивост на климатичните промени и поддържане на голямото биоразнообразие на природната среда (Smith & McDonald, 1998).

Специално трябва да се отбележи ролята на органичното земеделие за опазването на биоразнообразието на ландшафта (Norton et al., 2008). Днес вече е известно, че високото биологично разнообразие благоприятства функционалността на екосистемите. Според Isbell et al. (2011), все още не знаем със сигурност кои и колко от видовете благоприятстват функционалността на различните екосистеми. Те твърдят, че 84% от пасищните растителни видове насърчават функционалността на екосистемите, в зависимост от различните години, различните области, различните функции и различните промени в сценариите на околната среда. Колкото повече биологични видове има, толкова по-добре се поддържа функционалността на екосистемите.

Органичното земеделие се стреми да отговори на съвременните предизвикателства, като ограничава използването на външни суровини и включва различни практики, които се считат за по-екологични. Системата за органично производство се стреми едновременно да осигурява естествения баланс и в същото време да се произвеждат храни с високо качество, забранявайки съществуването на вредни остатъци за здравето на хората и животните. В този контекст е забранено използването на химически торове, пестициди и генетично модифицирани организми (Clough et al., 2007). В същото време се използват модернизирани практики за управление на селскостопански проблеми и решаване на трудностите, при сближаване с отглежданите култури. Ясно е тогава, че се набляга особено върху използването на практики за органично земеделие, които се считат за способни да улеснят прилагането на екологични практики, способни да защитят биологичното разнообразие (Gabriel & Tschardt, 2007).

По този начин основните предимства на органичното земеделие се явяват опазването на културите без използване на химикали, производството на селскостопански продукти с висока хранителна стойност и качество, зачитането на естествените екосистеми при запазване на тяхното генетично

разнообразие, деградацията на биологичните цикли на агро-екосистемата по отношение на почвените микроорганизми, флората, фауната, културите и селскостопанските животни, подобряването на плодородието на почвата, в дългосрочен план и повишаването на самодостатъчността, доколкото е възможно с органични вещества и хранителни вещества (Badgley et al., 2007; Kasperczyk & Knickel, 2006). Освен това при органичното земеделие има рационално използване на природните ресурси и избягване на замърсяването, като се избират щадящи и екологични земеделски техники (Crowder et al., 2010). И накрая, естествените методи на органичното земеделие не замърсяват водните ресурси (подземни води, езера, язовири, морета) и не убиват полезни насекоми и организми, които са част от биологичното разнообразие на местната област (Bengtsson, Ahnstrom & Weibull, 2005) и в същото време осигурява по-добри условия на труд на самите производители и благоприятства местното регионално развитие на селските райони (Dabbert, Haering & Zanoli, 2004).

3.3 Органично земеделие в Гърция

Органичното земеделие в нашата страна, през четирите години 1994-1997, когато то започва да се маргинализира - се характеризира със силните темпове на разрастване на биологичните ферми и биологичните фермери. Общата площ на органичното земеделие в страната показва годишни темпове на растеж съответно от 102%, 119% и 90% между периодите 1994-1995, 1995-1996 и 1996-1997. В продължение на този период населението на гръцките биологични фермери се е увеличило пет пъти. Относителният размер на сектора, обаче, е останал особено малък в селскостопанския сектор като цяло. Преразглеждането на Общата селскостопанска политика, приемането на нови по-екологично чисти практики, режимът на помощи от Европейската общност дадоха тласък на биологичното развитие на страната ни. Характеристиките на

индустрията за биологично земеделие могат да бъдат идентифицирани по следния начин:

- Силно нарастваща тенденция на обработваемите площи
- Характерно географско неравенство при отглеждането на биологични стопанства.
- Ограничено до синтетични продукти с общо биологично производство.

Дейността на по-голямата част от биологичните фермери е селективно фокусирана върху определени култури, докато по отношение на обработваемите области, органичното земеделие в Гърция е ориентирано към някои многогодишни култури, а не към едногодишни. Основните биологични продукти са маслини и маслини, следвани от вино, овощни дървета и обработваеми култури. По отношение на биологичните култури маслините са на първо място в биологично отглежданите ферми, но се очаква полските култури да ги надминат, тъй като броят на фермите в процес на конверсия е по-голям

Органичното земеделие постепенно навлезе в живота на гръцките фермери, но в хода на процеса то се доказва като много реалистична и печеливша алтернатива, която оказва огромно влияние върху гръцките фермери в началото на новото хилядолетие. Предпазливостта беше последвана от ентузиазъм, но след това данните се промениха, което доведе до значително намаляване на интереса на фермерите към органичното земеделие. Органичното земеделие започна да се прилага в нашата страна официално през 1992 г. и претърпя голям растеж от 1995 г., когато започна прилагането на програмата за финансова помощ съгласно Регламент 2078/1992 и по-късно Регламент 1257/1999 (Papatheodorou et al., 2007).

Органичните земеделски продукти в Гърция се проверяват и сертифицират от страна на частни субекти, които са одобрени от Министерството на развитието на селските райони и храните, за да контролират и сертифицират биологичните продукти в съответствие с Регламент (ЕО) №

834/2007 и Регламент (ЕО) 889/2008 за неговото прилагане. Освен това тези организации са акредитирани от страна на Националната система за акредитация съгласно стандарта ELOT EN 45011:1998 "Общи изисквания за сертифициращи органи, които оперират системи за сертифициране на продукти" (Georgoroulou, 2012).

Въпреки икономическата криза на Гърция, маржовете на растеж на вътрешния органичен пазар са значителни, тъй като навлизането на органичната храна в общото потребление на храна е сред най-ниските в Европа. Общият размер на гръцкия пазар се оценява на по-малко от 200 милиона, от които над 60% се явяват вносни органични храни, които лесно биха могли да бъдат произведени в нашата страна. Освен това нарастващото търсене на средиземноморски продукти (плодове, зеленчуци, билки, масло и др.) на развитите пазари и невъзможността да се покрият от местно производство (поради климатичните условия) също се застъпва за успеха на бъдеща гръцка експортна дейност (Gravanis, 2016).

Главен проблем на гръцкото органично производство се явява малката гама от налични продукти, която ограничава разширяването на пазара. В почти всички продукти, но особено в животновъдството (мляко, сирене, месо), варивата и плодовете, гръцкото производство не успява да отговори на вътрешното търсене, в резултат от което те не присъстват в търговските обекти през най-дългия период от годината. Също така, поради липсата на ефективни мрежи за стандартизация-дистрибуция и сезонността на производството, има огромни недостиги и дори в пресните органични зеленчуци. Тези недостиги в резултат водят до по-малко от 30% от вътрешното търсене на органични продукти, като останалите 70% се покриват от вносни продукти, но които нямат особена репутация за гръцките потребители, тъй като те предпочитат облагодетелстване с вътрешни продукти и ги считат за по-надеждни.

Също така трябва да се отбележи, че проучване през 2011 г. с анализ на посевите показва, че повече от 80% от органичната площ е била покрита от „лесни“ култури, т.е. такива които не изискват никакви специални грижи, а неопределен брой парцели, сертифицирани като биологични, са изоставени и включени в програмата заради субсидии. Разглеждайки данните от регистъра на компаниите, които се занимават с биологично производство, е лесно да се види опортюнистичният манталитет на предприемачите и особено на тези, които се занимават с маркетинга. През периода 2008-2011 г. бяха заличени общо 11 227 дружества от общо 23 208 дружества (средно 4 години), или 48% от общия брой, докато са били добавени 6 813 нови дружества (29%).

Липсата на знания и особено липсата на идеологически и емоционални стимули, изглежда са най-важните причини за ниския растеж на сектора в нашата страна. Историческият опит показва, че развитието на органичното земеделие е разчитало, поне през първата фаза, на идеите за биологичното движение и в по-малка степен на икономическите стимули. Като дейност органичното земеделие представя елементи и характеристики, които го отличават от конвенционалното, както по отношение на производствените методи, така и по отношение на бизнес логиката. Тези елементи включват ангажиране на социални гледни точки, рационално управление на наличните ресурси, придържане към строги стандарти за осигуряване на качеството, пазарна ориентация и до голяма степен максимално увеличаване на икономическите резултати с възможно най-малко вложени ресурси. Като дейност то е трудоемко и интензивно, докато конвенционалното е предимно с интензивност на входа, която изисква висока и устойчива ангажираност на биологичния земеделски производител, не само на различните етапи, но и при непрекъснатото информационно обучение или експериментиране, за да се намерят практически решения за справяне с ежедневните

проблеми (борба с плевелите, болести, насърчаване на продажбите и др.).

Така че условията за развитие на органичното земеделие в Гърция са положителни, тъй като освен благоприятните климатични и почвени условия в няколко региона на страната и нарастващото международно търсене, съществува и засилен интерес към бизнес дейността в сектора, не само от страна на земеделските производители, но така също и от страна на чувствителните жители на градските райони. Перспективите за гръцкия пазар въпреки продължаващата икономическа криза остават положителни, с уговорката, че предлагането на местни продукти ще се увеличи. Други положителни развития в сектора са нарастващата привлекателност на биологичните продукти поради скандалите с храните и чувствителността на потребителите от гледна точка на здравето, неговият принос към борбата с безработицата и липсата на финансови ресурси и приемането на политики, благоприятни за органичното земеделие, както на национално, така и на международно ниво (Bommarco, Kleijn & Potts, 2013).

Основните пречки пред растежа са по-ниската възвръщаемост отколкото при конвенционалното земеделие, липсата на знания, голямата зависимост на производството от субсидиите, малкият обем и ограниченият размер на вътрешния пазар и високите цени, ограничаващи разширяването, неадекватността на дистрибуторските мрежи и ценова конкуренция от страни с по-ниски разходи. Липсата на силно екологично и биологично движение в нашата страна също се явява определяща причина за ниския растеж на сектора, тъй като преобладава икономическата, а не идеологическата или емоционална мотивация.

Съществуващите, но така също и потенциалните сравнителни предимства за органичното земеделие са толкова силни, че страната ни може да се превърне в „биологичен рай“ на Европа за разумно време. Имам предвид позоваването на отличните климатични и почвени условия, много ниското

замърсяване в сравнение с други страни, високото качество на продукцията, високото международно признание, положителните структурни условия на производство и лесните и ниски разходи за превръщане на големи площи или добитък в биологични и др. В нашата страна поради разнообразието на почвите и микроклимата, изключителните местни сортове и прилаганите техники на култивиране и събиране, произведените биологични продукти, освен високото качество (вкус, аромат, цвят, органолептични характеристики), се характеризират и с висока степен на диференциация в зависимост от региона (Epitropakis, 2000).

В заключение, днес, Гърция има много динамичен вътрешен пазар на органични продукти, въпреки първоначалната ориентация към износ. Понастоящем в Гърция органичните продукти се предлагат на повече от 70 пазара за органични продукти, в супермаркети и в стотици магазини, както в специализирани магазини за органичните продукти, така и в по-широк кръг магазини. Предложенията за разпространяване на органичното земеделие биха могли да представляват финансовата подкрепа на биологичните земеделски производители, както по време на преходния период, така и в последващия курс, както и организацията и по-голямата надеждност на системата за контрол и сертифициране на биологични продукти. Също така, опростяването на процеса на интегриране на земеделците в органично земеделие и системата за сертифициране, организацията на маркетинга и дистрибуцията на органични продукти и контрола на пазара по отношение на търсенето на органични продукти и информацията за земеделците на органични продукти по отношение на количествата, които могат да бъдат усвоени от страна на гръцкия и международния пазар. Други предложения включват информиране на земеделските производители относно органичното земеделие, както и на децата чрез училищата относно органичното земеделие и неговите ползи и надграждане на селскостопанското образование с органичното

земеделие , както на университетско, така и на следдипломно ниво. Също така, финансирането на изследователски програми, с цел проучване на всички възможни алтернативи за прилагане на биологично земеделие в основните култури на нашата страна и укрепване на инфраструктурата и създаване на нови изследователски станции и институти, които обслужват селскостопанския сектор. Органичното земеделие, както и биогоривата (Gkamplias et al, 2012) съставляват икономическа дейност с положителни последици за околната среда. Така че, биологичните фермери получават и трябва да получават стимули за този вид производство. Има обаче място за подобрене чрез разширяване на помощта за всички култури или чрез преразглеждане на критериите за допустимост за достъп до помощ (Giouladiti, 2011).

4 Методология

В настоящото изследване има част с аналитично описание на Региона на Солун с ГИС и статистическа част. В първата част беше използвана програмата ArcGIS, за да се изобрази на картите съответната информация за местоположение, граници, пътища, кота, почва, геология, използване на земя, култивиране, реки и подпочвени води. Източникът на данни беше „Национална агенция за кадастър и картографиране“ С.А.. Данните бяха намерени като векторни файлове (файлове с форми) и бяха добавени към картата. Също така шейпфайлът беше създаден чрез дигитализиране на информацията, изобразена на карта с мащаб 1:250000, създадена от Гръцката Военно-географска служба.

За целите на провеждане на статистическо проучване, бяха събрани данни за обработваемостта за периода от 2010 г. до 2017 г., главно от ОРЕКЕРЕ. ОРЕКЕРЕ е гръцкият орган за плащания по схемите за помощ на Общата селскостопанска политика (ОСП). Той е частно юридическо лице, което действа за обществен интерес от 2001 г.. ОРЕКЕРЕ се контролира от

страна на Министерството на развитието на селските райони и храните и неговата основна задача е контролът и плащанията на бенефициерите, съгласно европейското и националното законодателство. Всяка година почти 900 000 бенефициенти се възползват от около 3 милиарда субсидии от Общността.

Данните за това изследване бяха предоставени при поискване на ОРЕКЕРЕ за моята докторска дисертация. По-подробно, площите на всички регистрирани земеделски култури в префектурата по вид на отглеждане, както и площите на органичното земеделие в Региона на Солун, ми бяха предоставени във формат excel. Всички данни бяха сумирани, за да се установи общата площ на всеки вид отглеждане, както от биологичен, така и от конвенционален тип, за всяка година. Необходимата допълнителна информация беше събрана от ELGA (Гръцко Земеделско Застраховане) и ELSTAT (Гръцки Статистически Орган).

Данните за площите както на органични, така и на конвенционални земеделски култури бяха дадени за всеки отделен селски район и поради това те бяха категоризирани и кодирани, с цел да се получат колективни резултати за изследваната зона. След като данните бяха сведени до общ формат, всички селски райони по вид и по култура бяха сумирани, за да се даде цялостна картина на данните, от където може да се изведат полезни заключения.

След такава обработка, данните бяха импортирани в анкетите на дневника. За всяка култура първоначално бяха създадени три различни диаграми. Първата от тях представя в абсолютно изражение времевия ход на посевите в хектари за периода от 2010 до 2017 г. Кръговите диаграми показват, като процент от общата обработваема площ на всяка култура, обработваемата площ на година. Например в кръговата диаграма, отнасяща се до конвенционалното отглеждане на билки, 12,1% за 2010 г. означава, че през 2010 г. 12,1% от общата обработваема конвенционална площ за билки е била обработвана през 2010-2017г. И накрая, третата диаграма

показва процентното изменение на обработваемата площ за дадена година в сравнение с предходната година.

След това е предоставена информация за дела на участие на всяка култура (измерена в хектари) в общата обработваема площ, независимо дали е посочена като конвенционална или се отнася до органично земеделие. И накрая, преди да бъдат извлечени сравнителните заключения за органичното и конвенционалното земеделие, са предоставени допълнителни данни за 10-те най-често срещани култури, както в органичното, така и в конвенционалното земеделие в Солун, докато за избрани култури е предоставена сравнителна информация за процента на двете култури (органични и конвенционални) в общата обработваема площ

5. Аналитично описание на Региона на Солун

5.1 Описание на Региона на Солун с ГИС

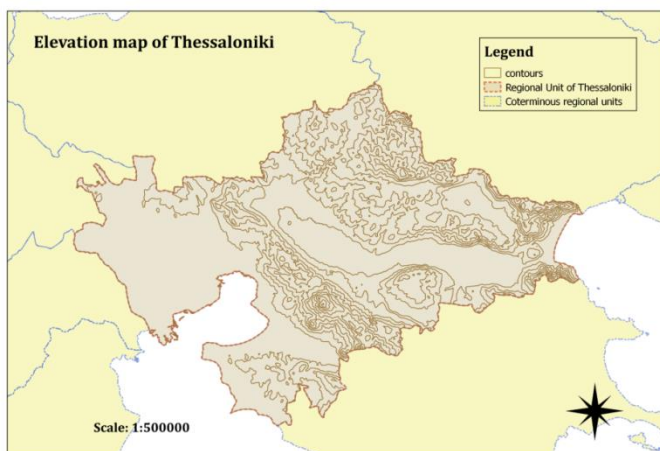
5.1.1 Карта на котите

Морфологията на дадена зона играе съществена роля в развитието на областта. Следователно трябваше да се създаде карта, изобразяваща котите на Региона на Солун. Солун е област, където се срещат както планини, така и равнини. Освен това град Солун, който се намира в западната част на регионалното звено, заедно с някои други райони на Запад и Изток, се явяват морски райони, където надморската височина е ниска. Най-голямата планина е Chortiatis, разположена близо до града и недалеч от морските райони.

Контурите са картографски метод за изобразяване на морфологията на даден район. Контурите, показани на следващата карта, имат същият източник като предишните данни, споменати по-горе. Интервалът между контурните линии е 100 метра. Мащабът на изготвената карта е 1:500000.

На картата с които, която следва, ниска надморска височина може да се види в районите в близост до морето и в центъра, и в източната част на региона, където се намират

езерата Волви и Корония. От друга страна, по-голяма надморска височина се среща в западната част, където се намира Chortiatis и в североизточната близост до границите със Сяр. И така, районът е главно равнинен (64,6%) с равнината на Солун, която е разделена на два големи плодородни басейна, създадени от алувията на реките Алиакмонас, Лудия и Аксиос и на Антемунтас. На изток са планините Верискос, Кардия, Крусия и Хортиатис, като най-високата е Хортиатис на 1 201 метра.



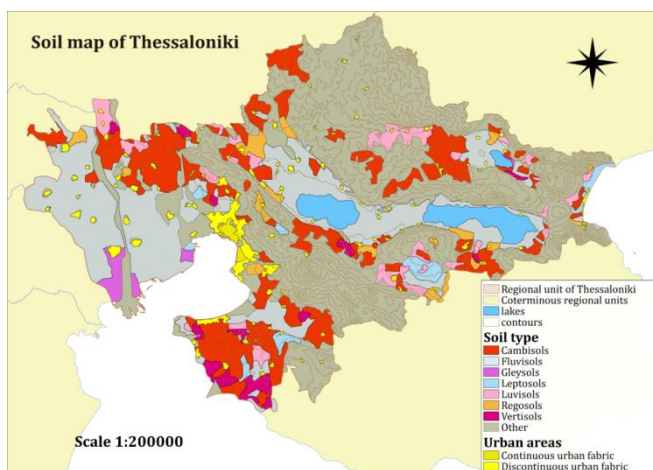
Карта на котите на Солун

5.1.2 Карта на почвите

Източникът на данни, за да се състави картата на почвите, е растров файл, карта 1:500000, изготвена от ОРЕКЕРЕ (Агенция за разплащане и контрол за насоки и гарантиране на помощ от общността) през 2015 г. Част от картата, която засяга Солун, е изобразена на следващата картинка.

Геореференцията на растера в QGIS е основана на точки за фиксиране. Резултатът беше удовлетворителен, тъй като грешките, които бяха причинени, не засягат значително картата с

мащаб 1:500000. След това към картата беше добавен векторен шейпфайл, наречен „типове почви“. Информацията, показана в растера, е цифровизирана и за всеки парцел типът на почвата е въведен в полето на атрибутите на таблицата. Когато приключи процесът на дигитализиране, данните бяха разделени и показани според типа в различни категории. Тези категории са: камбизоли, флувизоли, глейзоли, лептозоли, лувизоли, регозоли и вертизоли. Картата е създадена също така и в мащаб 1:200000. Доминиращите типове почви, срещани на картата, са флувизоли и камбизоли.

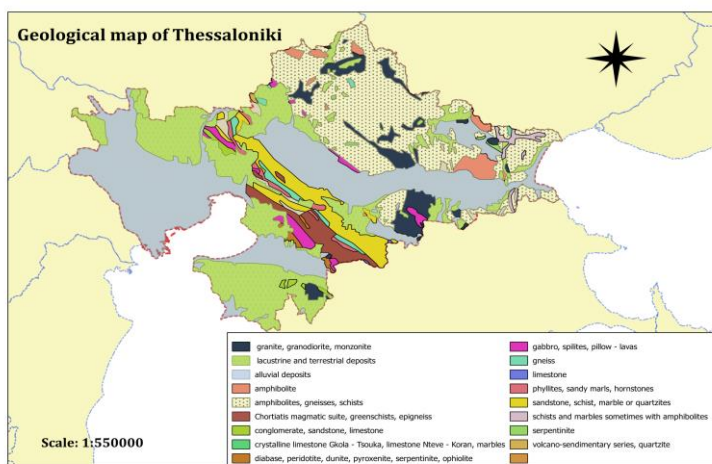


Карта на почвите на Солун

5.1.3 Геоложка карта

На тази карта са изобразени геоложките особености на Региона на Солун. Източникът на данни се явява Националната Агенция за кадастър и картографиране С.А. Данните бяха намерени като векторни файлове (шейпфайлове) и бяха добавени към картата. Шейпфайлът е създаден чрез дигитализиране на информацията, изобразена на карта 1:250000, направена от Гръцката военно-географска служба (GYS). Мащабът на изготвената карта е 1:500000.

Както е показано на картата, по-голямата част от Региона на Солун е от алувиални отлагания и следват озерните и сухоземните отлагания. По-подробно, изследваната зона геологично принадлежи главно на Периродопската зона и частично в Сърбо-македонската маса. По-конкретно за Периродопската зона се появяват участъците на Aspri Vrissi - Chortiatis с магматичната поредица Chortiatis и Melissochori - Holomontas. Сърбско-македонска маса се появява в планината Вертискос. Фонът обхваща неонати с четвъртични отлагания. Лентите за оформление и фоновите скали следват адреса Северозапад - Югоизток. По-подробно фонът е на диамерикански гризачи и неговите шисти от сърбо-македонската зона, пясъчни глиноземни шисти, шисти и прекристализирани варовици от Аспри Вриси - Хортиатис с кварцити и варовици (Μουντράκης 1985; ζόζος, Χατζηνίκ , Syrides & Albanakis, 2005).



Геоложка карта на Солун.

5.1.4 Карта на използването на земя

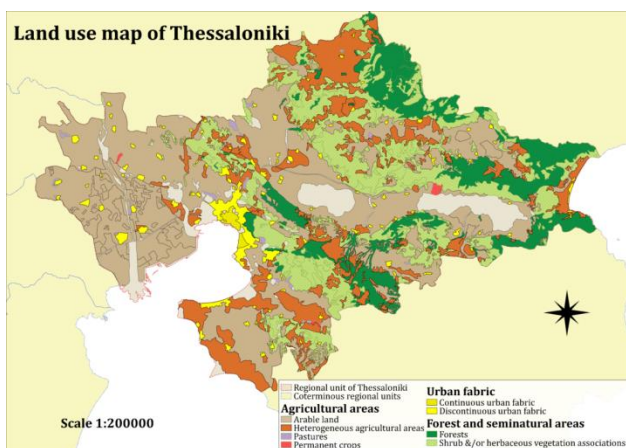
Данните за тази карта са получени от шейпфайлове на Corine 2006. Показаните категории на земеползването бяха разделени на три основни категории: градска тъкан, земеделски площи и горски и семинатурни площи, като бяха добавени и някои подкатегории. Мащабът на картата е 1:2000000.

Най-голямата част от Регионалното звено на Солун представлява земеделски площи и по-специално обработваеми земи, като следват хетерогенните земеделски площи.

Непрекъснатата градска тъкан се среща в западната част и на морския бряг, където се намира град Солун, докато останалата градска тъкан е или близо до града, или най-вече на Запад.

Що се отнася до горите и полуприродните зони, те са разположени в близост до планината Chortiatis (юг - югозапад) и на границите с Региона на Сяр (североизток), където е обществената гора на Flamouri-Sochos-Vertiskos.

Земеползването представлява е всяка постоянна или циклична човешка намеса за задоволяване на сложните човешки нужди, природни ресурси или съвместно създадена така наречената „земеделска земя“. Именно чрез прилагането на човешки контрол върху естествените екосистеми по относително систематичен начин, се възползваме от тях. Човекът може да се разглежда като неразделна част от екосистемата, като същевременно я манипулира. Това може да се направи широко и интензивно (Kolev & Gatzelaki, 2018).



Карта на земеползването на Солун.

Както беше споменато по-горе, Регионалното звено на Солун има особено богат релеф (реки, езера, море, планински масиви и низини), които съставляват множество природни екосистеми и биотопи, основно гори, ливади и влажни зони. Най-важните от тях са посочени по-долу (<http://gdday.damt.gov.gr/index.php/ddas/66-ddas-the/133-st-ep-ddas-thes>):

- Горски екосистеми: Според данните на Министерството на Горите, в Региона на Солун горската площ достига 751 800 акра (почти 34% от общия интензитет). От тях 83,1% са публични, 12,1% са Общностни, 4,3% са частна собственост и само 0,5% са съсобственост. Освен това по-голямата част от горската земя се намира в провинция Лагада (86,7%) и се състои от широколистни видове. Тези горски екосистеми са под силен натиск от човешка намеса поради косене, незаконна сеч, пожари и нерационална паша, в резултат от което само част от тези горски площи на Региона на Солун се явяват екологично стабилни и продуктивни горски екосистеми.

- Екосистеми за добитък: те заемат само 7,54% от общата площ на Региона на Солун и се състоят главно от тревисти или дървесни растителни видове.
- Влажни зони: Най-важните влажни зони в Солун са влажните зони на делтата Axios, Loudias и Aliakmonas и влажните зони на езерата Корония и Волви заедно с брега на Аполония и крайбрежието на Раидина, които са защитени от Международната конвенция Рамсар. Също така, в рамките на Регионалното звено на Солун, се намира и влажната зона на Епаномия, 4,5 km², и влажната зона на Агелохори, с площ от 2500 квадратни метра с езерото Алики.

Според данните на Гръцката Статистическа служба общата площ е 3680,9 km². От тях 1318,3 km² са земеделска земя, трайни насаждения 27,6 km², пасища 254,9 km² и селски разнородни райони 627,2 km². От друга страна, горите заемат площ от 531,1 km², преходните горски площи 159,6 km², комбинацията от храстова и тревиста растителност 411,9 km² и площите с рядка или без растителност 42,5 km².

В допълнение, за земя, която е покрита с вода, сухоземните води са 114,1 km², вътрешните влажни зони 1,0 km² и крайбрежните влажни зони 38,1 km². И накрая, по отношение на изкуствените зони 123,6 km² са градско строителство, 21,6 km² промишлени и търговски зони, 6,9 km² транспортна мрежа и 2,5 km² мини, места за изхвърляне на отпадъци и строителни площадки¹.

По-общо казано, в наши дни селският пейзаж в Гърция се променя въз основа на различни фактори. Общата тенденция в низините и полупланинските райони на гръцката провинция е интензификацията на селскостопанското производство и паралелният натиск от градско и индустриално използване на земята към извънградски райони и райони в близост до пътища.

¹ (<http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SPG51/->)

Заслужава си да се отбележи, че въпреки общата интензификация на земеделието в изследваните райони в Гърция, наред с това има съществуване или създаване на малки ферми, които имат за цел да допълват доходите на семейството и неговия контакт с природата (Κίζος & Τερκενλή, 2006) .

Що се отнася до тенденцията за индустриалното използване, то води до загуба на селските райони, като пряка последица от това е промяната на характера на ландшафта. Поспециално в области от туристически интерес съществува конкуренция за земеделско и туристическо използване на земята, като най-често превъзхождат туристическите цели, което в резултат води до изоставяне на селското стопанство (Κίζος & Τερκενλή, 2006).

5.1.5 Карта на обработването на земята на Солун

На тази карта се изобразява допълнителна информация за земеделските площи, показани на предишната карта. Четирите под-категории (обработваема земя, трайни насаждения, пасища и разнородни земеделски площи) са разделени, както следва:

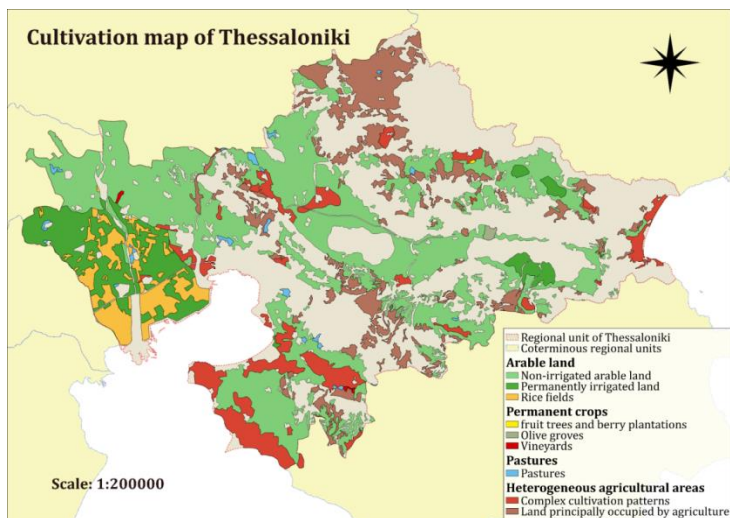
- i. Обработваеми земи: Неполивни обработваеми земи, Трайно напоявани земи, Оризови полета
- ii. Трайни насаждения: Лозя, Овощни дървета и горски насаждения, Маслинови горички
- iii. Пасища: Пасища
- iv. Хетерогенни земеделски площи: сложни модели на култивиране, земя, основно заета от земеделие

Данните и (под)категориите, споменати по-горе, са получени от Corine 2006 и е изготвена карта в мащаб 1:200000 за Солун.

Според картата най-доминиращата от четирите основни категории е обработваемата земя, като следват хетерогенните земеделски площи, след това пасищата и последно трайните насаждения.

Фокусирайки се върху обработваемата земя, чрез четене на картата и анализ на данните се правят някои изводи. На първо място, неполивните обработваеми земи изглежда заемат най-голямата площ, на второ са постоянно напояваните земи и най-малката площ се използва за оризови полета. От друга страна, има разлика в срещнатите числа. Изобразени са общо 164 броя обработваема земя, получени от Corine 2006. От тях 102 броя са неполивна обработваема земя, 25 броя постоянно напоявана земя и 37 оризови полета. В резултат на това е лесно да се разбере, че броят на постоянно напояваната земя може да е по-малък от оризовите полета, но изглежда, че те са доста големи.

Информацията, спомената по-горе, може да бъде по-добре разбрана чрез анализ на таблицата с атрибути на шейпфайла и от следващата карта.



Карта за обработването на земя на Солун

Ненапоените обработваеми земи включват зърнени култури, бобови култури, фуражни култури, кореноплодни растения, зеленчуци, независимо дали са на открито или под

пластмасови или стъклени оранжерии, ароматни и медицински растения, както и растения за кулинарията.

Постоянно напояването земи включват посеви, напоявани постоянно или периодически, като се използва постоянна инфраструктура (напоителни канали, дренажна мрежа). Повечето от тези култури не биха могли да се отглеждат без изкуствено водоснабдяване.

И накрая, оризовите полета включват земя, подготвена за отглеждането на ориз, които представляват плоски повърхности с напоителни канали или повърхности, периодически заливани.

5.2 Метеорологични данни

Средната месечна температура през последните 60 години в Региона на Солун варира между 5,4°C през януари до 26,9°C през юли. Климатът на Региона на Солун може да се разглежда като средиземноморски, с очевидно континентално влияние през различните сезони: температурата показва най-високите си стойности през юли и най-ниските през януари. Средната месечна влажност през последните 60 години в Региона на Солун варира между 52,7% през м. Юли и 77,9% през м. Декември. През януари средната влажност достига 75,7% и след това показва тенденция на спад до м. Юли, когато достига най-ниската си стойност (52,7%). От м. Юли до Декември средната влажност в Солун се повишава постепенно, с пик през м. Декември (77,9%)

5.3. Демография

Общата площ на проучвания район е от 3.682,74 km², а общото му население е от 1.110.312 жители, според преброяването от 2011 година. Следователно гъстотата на населението е 301,49 km/km².

Общото население на Региона в Солун достига 1.110.551 жители, с по-висока гъстота на населението в Общините Солун (325.182 жители), Корделио - Евосмос

(101.753 жители) и Павлоу Мела (99.245 жители). Освен това половината от населението на Региона на Солун са женени (543.145 жители).

6. Резултати и обсъждане: Оценка на обработваемостта за периода 2010-2017 г. в Региона на Солун

6.1 Преобладаващи конвенционални култури в Региона на Солун

6.1.1 Годишен принос на конвенционалните обработваеми площи

Петте най-важни култури от конвенционалното земеделие за 2010 г. в Региона на Солун бяха:

1. Пшеница (28,2%)
2. Други зърнени култури (16,5%).
3. Ориз (15%)
4. Памук (8,8%)
5. и Фуражни растения (6,3%).

Петте най-важни култури от конвенционалното земеделие за 2011 г. в Региона на Солун бяха:

1. Пшеница (20,50%)
2. Други зърнени култури (20,10%).
3. Ориз (15%)
4. Енергийни култури
5. и Памук (8,8%)

Петте най-важни култури от конвенционалното земеделие за 2012 г. в Региона на Солун бяха:

1. Други зърнени култури (24,5%)
2. Пшеница (18,4%)
3. Ориз (13,9%)
4. Памук (8,8%)
5. Фуражни растения (7,60%).

Петте най-важни култури от конвенционалното земеделие за 2013 г. в Региона на Солун бяха:

1. Други зърнени култури (27,6%)
2. Пшеница (15,3%)
3. Ориз (13,1%)
4. Фуражни растения (8,8%).
5. Памук (8%)

Петте най-важни култури от конвенционалното земеделие за 2014 г. в Региона на Солун бяха:

1. Други зърнени култури (29,5%)
2. Пшеница (14,8%)
3. Ориз (12,8%)
4. Фуражни растения (10,3%)
5. Памук (9,8%)

Петте най-важни култури от конвенционалното земеделие за 2015 г. в Региона на Солун бяха:

1. Други зърнени култури (25,7%)
2. Фуражни растения (15,1%)
3. Ориз (15%)
2. Пшеница (12,6%)
5. Памук (8,5%)

Петте най-важни култури от конвенционалното земеделие за 2016 г. в Региона на Солун бяха:

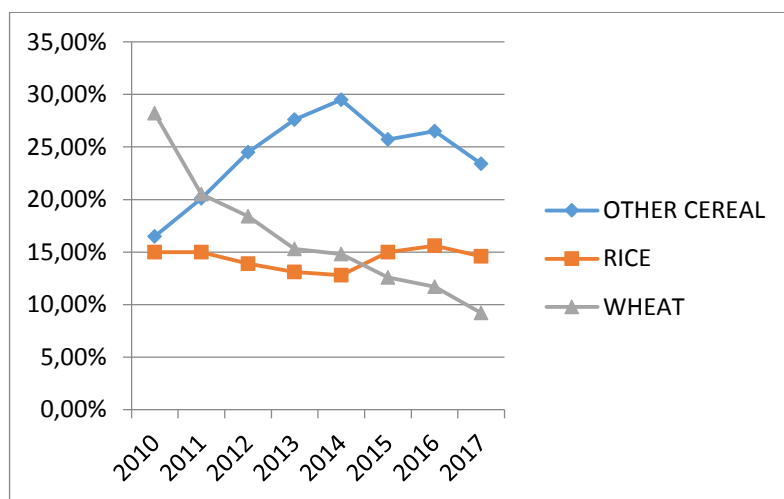
1. Други зърнени култури (26,5%)
2. Фуражни растения (17,2%)
3. Ориз (15,6%)
2. Пшеница (11,7%)
5. Памук (7,2%)

Петте най-важни култури от конвенционалното земеделие за 2017 г. в Региона на Солун бяха:

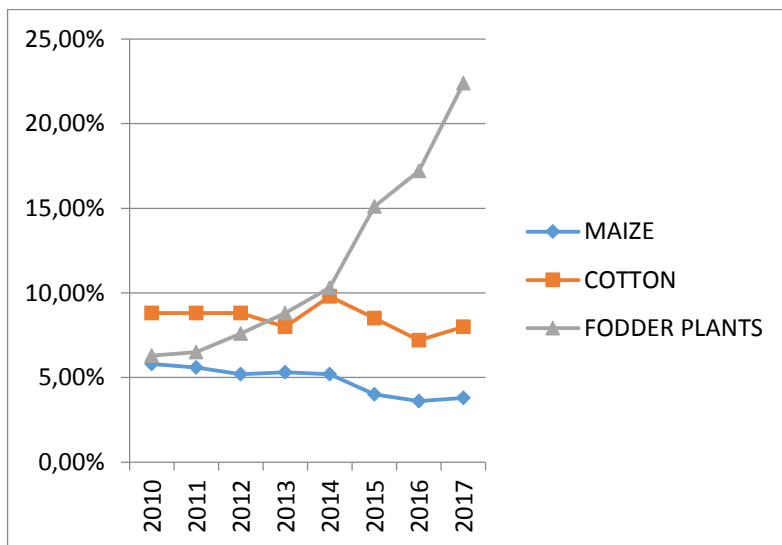
1. Други зърнени култури (23,4%)

2. Фуражни растения (22,4%)
3. Ориз (14,6%)
2. Пшеница (9,2%)
5. Памук (8%)

6.1.2 Еволюция на участието на основните конвенционални обработваеми земеделски култури в Региона на Солун от 2010 до 2017 г.



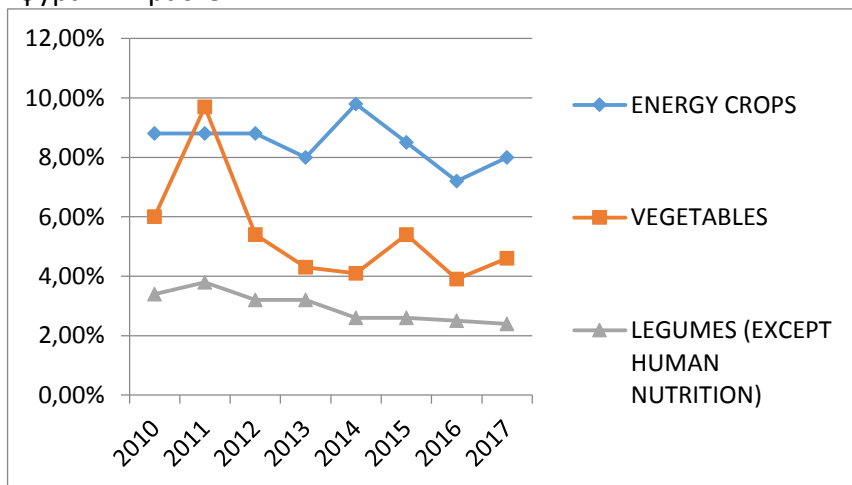
- други зърнени култури
- ориз
- пшеница



-царевица

-памук

-фуражни растения



-енергийни култури

-зеленчуци

-бобови растения (с изключение за хранене на човека)

6.2 Преобладаващо органични земеделски култури в Региона на Солун

6.2.1 Годишен принос на органичните обработваеми площи

Петте най-важни култури за биологично земеделие за 2010 г. в
Региона на Солун бяха:

1. Фуражни растения (31,6%)
2. Други зърнени култури (14,5%)
3. Бобови растения за хранене на човека (12,8%)
4. Царевица (2,2%)
5. Памук (1,8%).

Петте най-важни култури за биологично земеделие за 2011 г. в
Региона на Солун бяха:

1. Фуражни растения (30,2%)
2. Пшеница (13,1%)
3. Други зърнени култури (11,3%)
4. Маслодайни семена (8%)
5. Царевица (5,2%)

Петте най-важни култури за биологично земеделие за 2012 г. в
Региона на Солун бяха:

1. Фуражни растения (51,5%)
2. Пшеница (19,9%)
3. Други зърнени култури (9%)
4. Маслодайни семена (6,9%)
5. Царевица (2,5%)

Петте най-важни култури за биологично земеделие за 2013 г. в
Региона на Солун бяха:

1. Фуражни растения (64,5%)
2. Пшеница (10,4%)
3. Други зърнени култури (10,10%)
4. Маслодайни семена (4,3%)

5. Царевица (3%)

Петте най-важни култури за биологично земеделие за 2014 г. в
Региона на Солун бяха:

1. Фуражни растения (65,5%)
2. Пшеница (11,7%)
3. Други зърнени култури (7,6%)
4. Маслодайни семена (6,4%)
5. Царевица (2,1%)

Петте най-важни култури за биологично земеделие за 2015 г. в
Региона на Солун бяха:

1. Фуражни растения (62,8%)
2. Други зърнени култури (9,2%)
3. Маслодайни семена (8,1%)
4. Пшеница (6,1%)
5. Бобови растения за хранене на човека (3,8%)

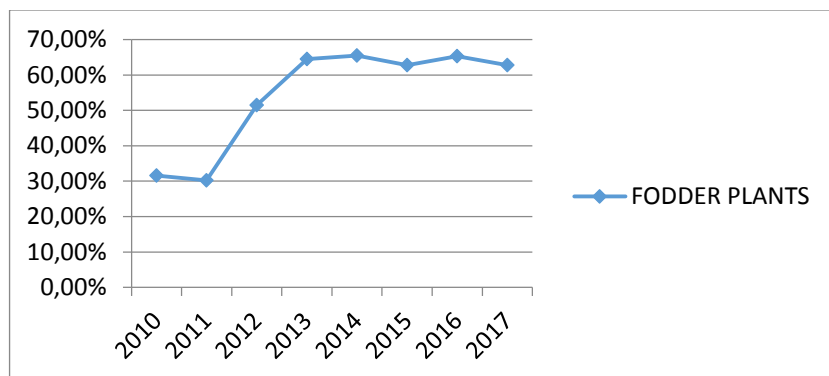
Петте най-важни култури за биологично земеделие за 2016 г. в
Региона на Солун бяха:

1. Фуражни растения (65,3%)
2. Други зърнени култури (11,8%)
3. Бобови растения за хранене на човека (5,8%)
4. Пшеница (4,7%)
5. Царевица (2,6%)

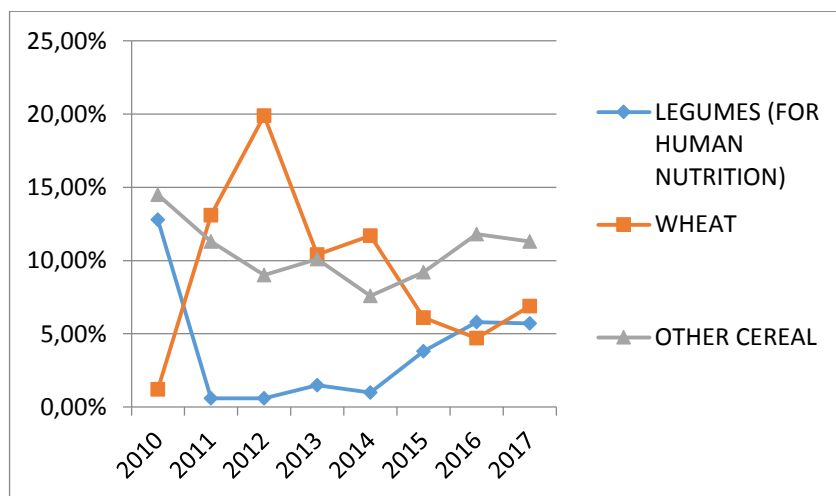
Петте най-важни култури за биологично земеделие за 2017 г. в
Региона на Солун бяха:

1. Фуражни растения (62,8%)
2. Други зърнени култури (11,3%)
3. Пшеница (6,9%)
4. Бобови растения за хранене на човека (5,7%)
5. Маслодайни семена (3%)

6.2.2 Органична еволюция на участието на основните органично култивирани култури в Регионалното звено на Солун, от 2010 до 2017 г.



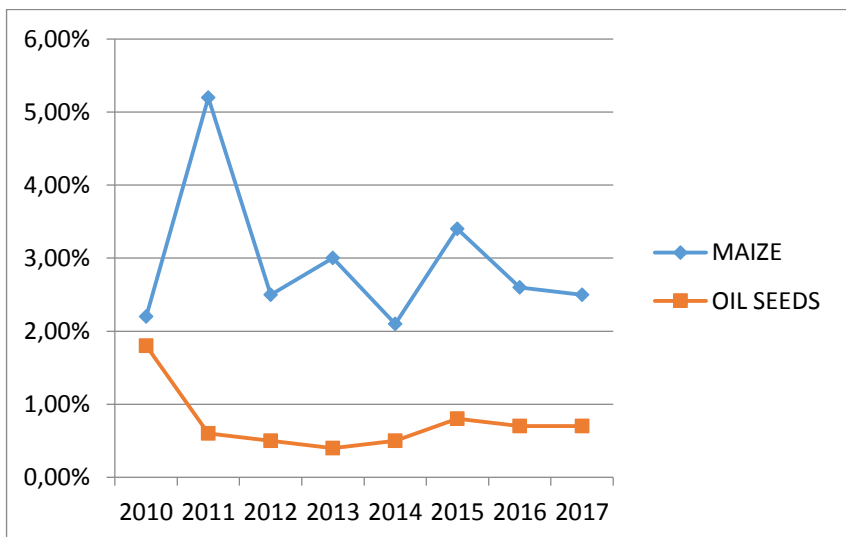
-фуражни растения



-бобови растения (за хранене на човека)

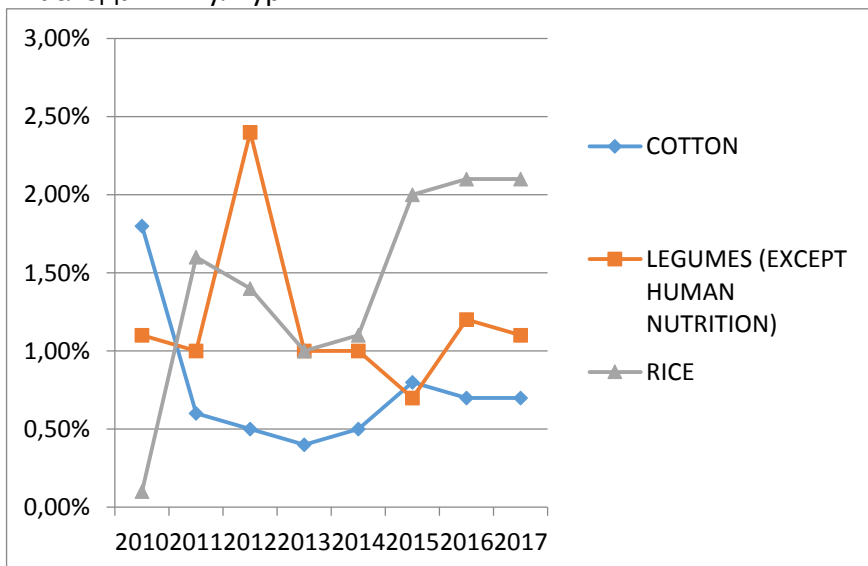
-пшеница

-други зърнени култури



-царевица

-маслодайни култури



-памук;-бобови растения (с изключение за хранене на човека);-ориз

6.3 Сравнение на главните конвенционални и органични култури в Регионалното звено на Солун

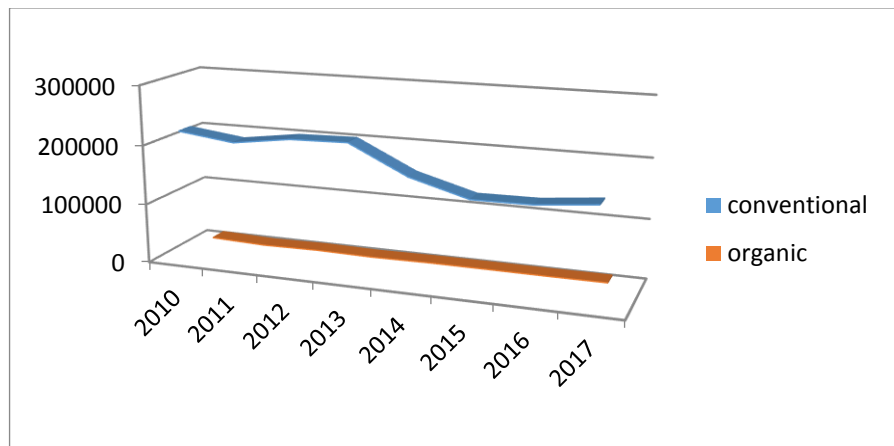
6.3.1 Първите десет конвенционални обработваеми култури

Отглеждане	Средна годишна площ в хектари
Други зърнени култури	31.116
Пшеница	21.004
Ориз	18.468
Фуражни растения	15 100
Памук	10,884
Енергийни култури	6.967
Царевица	6.186
Зеленчуци	4.271
Маслодайни семена	2.118
Маслини	1.774

6.3.2 Първите десет органични обработваеми култури

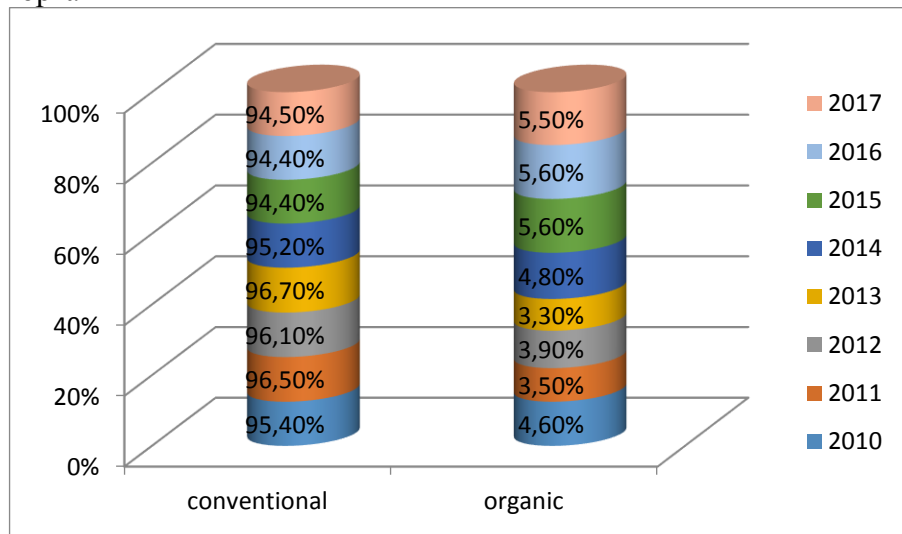
Култивиране	Средна годишна площ в хектари
Фуражни растения	3.994,1
Пшеница	833,8
Други зърнени култури	795,4
Енергийни култури	380,4
Маслодайни семена	363,9
Царевица	213,8
Бобови растения ЗА	191,6
Зеленчуци	133,1
Ориз	124,1
Бобови растения, С ИЗКЛЮЧЕНИЕ НА	88,3

6.4 Обща оценка на органичните и конвенционални земеделски култури за периода 2010-2017 година



-конвенционални

-органични



Конвенционални

Органични

Както е показано на Фигурите, органичното земеделие показва устойчива възходяща тенденция от 2010 до 2017 г.,

започвайки с 4,6% през 2010 г., преминавайки през лек спад през следващите три години и от 2014 до 2017 г., варирайки около 5,5%. От друга страна, конвенционалното отглеждане показва устойчива тенденция към намаляване от 2010 до 2017 г., започвайки с 95,4% през 2010 г., показвайки лек спад през следващите три години и от 2014 до 2017 г., варирайки около 94,4%.

6. Дискусия

Селското стопанство в продължение на много години е представлявало една система, която хармонично е свързвала човешкото общество с естествената му среда. В процеса обаче е надделяла идеята за бързо и печелившо производство на продукти, без да се оставя място за биологичен баланс. Екологията (връзката на организмите с околната среда) е деградирала заради икономиката. В резултат от това спекулативното мислене е довело до още по-широко използване на синтетични агрохимикали и торове.

Както се тълкува чрез изследването на Amundson et al (2015), последицата от тези промени е нарушаването на „баланса“ на традиционния начин на производство, което в резултат води до отрицателни въздействия върху околната среда и влияние върху здравето на потребителя. Екологичните проблеми пораждаат нова производствена философия и нов модел на потребление, такова каквото именно е органичното земеделие.

Международният опит показва, че много важен стимул за ангажиране с органичното земеделие се явява способността да се постигат по-високи доходи, отколкото конвенционалните. Въпреки по-ниските добиви от площите и относително по-високите производствени разходи за органично земеделие, изглежда, поради по-високите цени на производителите и субсидиите, се постига удовлетворителна ефективност. Експерименталните култури даже са показали, че органичното

земеделие може да бъде устойчиво в дългосрочен план дори без по-високи субсидии. Според проучване на Университета в Минесота, продължило 18 години, органичното земеделие, освен че се явява екологично устойчиво, то е дългосрочно и рентабилно за разлика от конвенционалното. От анализа на органични и конвенционални култури с 2-годишни култури (царевица-соя) и 4-годишен цикъл (царевица-соя-овесени ядки), органичното земеделие постоянно е по-изгодно отколкото конвенционалните култури, докато ниските добиви са по-ниски от тези на конвенционалните. Производството на органични култури е с 3,3% по-ниско от това на конвенционалните култури с 4-годишен цикъл и 22,8% от конвенционалното обработване с 2-годишен цикъл. Въпреки това, поради по-високите цени на биологичното производство, доходът от декар е бил с 97% по-висок от конвенционалния 4-годишен цикъл и с 57% по-висок от конвенционалния 2-годишен цикъл на сеитбообръщение. Производствените разходи са били с 1,2% по-високи от конвенционалния 4-годишен цикъл и с 16,2% по-ниски от конвенционалния 2-годишен цикъл. Тези разлики се дължат главно на високата цена на конвенционалните хербицидни пестициди в сравнение с биологичния контрол, прилаган върху органичните.

Както се тълкува от изследванията на Mygdakos et al (2009) в Гърция и особено в Централна Македония, разходите за торене изглеждат по-високи при органичното земеделие (389,50 €/акър) за домати в сравнение с конвенционалното земеделие (310,5 €/акър). Разходите за растителна защита така също се увеличават и в органичното земеделие в сравнение с конвенционалното поради причина на това, че разрешените препарати са все още на по-висока цена отколкото конвенционалните химикали. И накрая, амортизацията на машините и на други видове е по-висока при органичното земеделие, отколкото при конвенционалното, поради по-голямото значение, което се отдава на биологичните фермери в използваното оборудване.

Всеобщо признато е, както се тълкува от изследванията на Roberts (1989), Myes & Stolon (1999) и Mygdakos (1982), че през последните 60 години се наблюдава значително увеличаване на добивите, което се отчита заради няколко параметъра, включително: използването на биохимикали, използването на технологии, нови сортове, ефективното управление на земеделската експлоатация и други. Големите увеличения в добивите, обаче, не са довели до несъответствия и социалните разходи са: намаляването на органичните вещества, ерозията и деградирането на почвата, замърсяването на околната среда и водите, влошаването на качеството на продукцията, големите запаси, увеличените производствени разходи, отрицателните въздействия върху здравето.

Както се тълкува от изследванията на Badgley et al. (2007), De Ponti et al (2012), Ponisio et al (2015), Seufert et al (2012) и Stanhill (1990), с разрастването на органичното земеделие по света, в многобройни доклади се сравняват ефективността на органичното и на конвенционално земеделие по отношение на добива, на въздействието върху околната среда и на икономиката. Развъждането на растения се е превърнало в област, занимаваща се със сравнения между конвенционалното срещу органичното с цел увеличаване на добива и качеството на земеделските култури при органични условия, като много проучвания са се занимавали с този въпрос. След липсата на усилия за развъждане, посветени на органичното земеделие от средата до края на миналия век, подобна загриженост нараства постепенно в развъдната общност, тъй като отглеждането на адаптирани сортове има за цел да играе ключова роля при проектирането на устойчиви системи за земеделие.

Както е подчертано от Lammerts van Bueren et al. (2011), изчислява се, че повече от 95% от биологичното производство все още се основава на различни сортове култури, които са били отглеждани за конвенционалния сектор и следователно им липсват важни характеристики, изисквани при органичното

и производствени условия с ниски вложения. В действителност количественото определяне на взаимодействията между генотип × околна среда × управление се явява добър метод за установяването на ефективни стратегии за развъждане. Така че в Регионалното звено на Солун трябва да се положат усилия за проучване и използване на добре адаптирани сортове, подходящи за почвените и климатичните условия, описани по-горе и за философията на органичното земеделие.

Необходими са методологични и организирани усилия както на национално, така и на местно ниво, за да се развие органичното земеделие на рационална основа, да се гарантира стриктно спазване на стандартите за сертифициране на продукцията и да се използват сравнителните предимства, които съществуват чрез използването на съвременни маркетингови техники. Комбинацията от биологично производство-наименование за произход-съседство на земеделието може да бъде силна комбинация за популяризиране на гръцкото биологично производство на вътрешния и международния пазар. Съществени предпоставки за тази цел се явяват промяната на нагласите, значителните усилия за повишаване на осведомеността на земеделските производители, създаването на сериозни инфраструктури за контрол и сертифициране и подобряване на популяризирането на продукти и по-специално значително увеличение на вътрешното производство, в комбинация със създаването на гъвкави и ефективни механизми за предаване и дистрибуция в чуждестранни мрежи. Важна мярка за политиката може да бъде да се идентифицират, след сериозни проучвания, приоритетни области на биологичното производство, където трябва да бъдат дадени стимули за превръщането на земята в органична, така че да бъдат създадени икономии от мащаб и да се избегне кръстосаното замърсяване от съседни конвенционални култури. Опитът за създаване на биологично земеделие в по-голям мащаб няма да бъде лесен, но при новите условия, които го формират, глобализацията и изменението на климата, това

се явява единственият вариант, който ще подобри международната конкурентоспособност на гръцкото земеделие. Разработването на екологичен модел на земеделие обаче не може да бъде „наложено“ чрез прилагане на специфични мерки, без да се повишава осведомеността и да се мобилизират земеделските производители и съответно селското население. Образованието е първият необходим ресурс за постигане на задачата за правилно развитие в областта на органичното земеделие чрез повишаване на екологичната осведоменост на селското население.

С всички налични данни, които бяха анализирани по-горе в моите изследвания, в комбинация с личния ми опит в областите на Региона в Солун от години като земеделски инженер, в 1 сравнителна таблица бяха синтезирани първите 10 конвенционални и органични култури на Региона в Солун и SWOT анализ (на конвенционалното земеделие в Региона на Солун, на прехода към органично земеделие в Региона на Солун и на органичното земеделие в Региона на Солун.

Сравнение на топ 10 конвенционални и органични култури на Региона в Солун.

№	Първите 10 конвенционални култури	Средно годишна конвенционална обработваема площ в хектари	Първите 10 органични култури	Средна годишна органична обработваема площ в хектари
1	Други зърнени култури	31.116	Фуражни растения	3.994,1
2	Пшеница	21.004	Пшеница	833,8
3	Ориз	18.468	Други зърнени култури	795,4
4	Фуражни растения	15 100	Енергийни култури	380,4
5	Памук	10,884	Маслодайни и семена	363,9
6	Енергийни култури	6.967	Царевица	213,8
7	Царевица	6.186	Бобови растения Fhn	191,6
8	Зеленчуци	4.271	Зеленчуци	133,1
9	Маслодайни семена	2.118	Ориз	124,1
10	Маслини	1.774	Бобови растения Ehn	88,3

От сравнителната таблица лесно се вижда, че първите десет култури както при конвенционалните, така и при органичните земеделски култури са предимно обработваеми, напоявани култури и със зимни неполивни зърнени култури. Преобладаващите органични култури са най-сходни с тези на

конвенционалните. Вместо ориз в първите 10 органични култури има бобови култури, които са обещаваща култура за органичното земеделие по целия свят.

SWOT анализ на конвенционалното земеделие в Региона на Солун.

Силни страни • Знания и опит от едно поколение на друго за култури като зърнени култури, ориз, памук, енергийни растения и фуражни растения. • Наличие на инфраструктура и капитал, подходящи за тези култури. • Стабилизирано производство на тези култури. • Високо производство на тези култури. • Добре организирана производствена верига за тези култури.	ехтин • Тежест за околната среда на Региона в Солун, както чрез селскостопански, така и чрез градски дейности. • Ниски цени и свръхпредлагане на продукти, като ориз от Chalstra. • Намаляване на разнообразието в много чувствителни зони, като делтата на Аксиос.
Възможности • Съществуване на пазар • Външна икономическа подкрепа • Наличие на складови съоръжения	Заплахи • Изменение на климата с интензивни метеорологични условия и наводнения, особено в делтата на Аксиос, Агиос Атанасиос и Чаластра. • Колебания на цените поради икономическа криза, хранителни

	скандали пандемична криза.	или
--	-------------------------------	-----

SWOT анализ на прехода към органичното земеделие в Регионалното звено на Солун.

Силни страни • Здравословно хранене на жителите на Региона на Солун • Отговаряне на предпочитанията на потребителите (от Регионалното звено на Солун), като например за органични фуражни растения (предимно животновъди, отговарящи за биологични животни) и биологични бобови растения • Ниски външни входящи вложения • Местно независимо производство • Съвместимост със законите за околната среда • Подобряване на икономическата устойчивост на земеделието в Региона на Солун	Слаби страни • Финансови загуби от преходния период за производителите от Регионалното звено на Солун • Неадекватни условия на настоящите пазари • Трудност на достъпа до необходимите разрешителни • Нужда от обучение и информация както на земеделските производители, така и на потребителите от Региона на Солун
Възможности • Намаляване на влошаването на околната среда в район,	Заплахи • Нестабилност на цените • Ограничаване на някои нововъведения в

който оказва голям натиск върху околната среда, поради дейностите на града (Солун). • Увеличаване на глобалното търсене на биологична продукция • Подобряване на външната търговия • Финансова подкрепа за лицензиране • Възползване от географските стратегии на продукцията в съответствие с условията на района (като вино от Солун)	производствените методи • Липса на координация между селското стопанство, промишлеността и търговията • Липса на държавни институции в Региона на Солун • Елиминиране на някои производители на химикали • Политически, правни и търговски пречки • Поява на фалшиви органични продукти от страни с по-ниски разходи за труд.
---	--

SWOT анализ на органичното земеделие в Региона на Солун.

Силни страни • Отлични климатични и почвени условия за зърнени култури, фуражни растения, бобови растения, памук, ориз, енергийни култури и маслодайни семена, маслини и зеленчуци. • Ниско замърсяване в сравнение с други страни. Особено в	Слаби страни • Неефективност на един държавен механизъм и липса на политическа воля за развитие на сектора чрез използване на силните сравнителни предимства, които съществуват. • Недостатъци в механизмите за сертифициране и мониторинг, както и
--	--

Региона на Солун, въпреки натиска върху околната среда на дейностите от града, все още има райони с ниско или никакво замърсяване. • Малък размер на парцелите земеделска земя, както и семейна форма на значителен брой земеделски стопанства. • Високо качество на продукцията, положителни производствени условия, лекота и ниска стойност за преобразуване на големи площи в органични. • Добра адаптация на бобовите и фуражни растения в почвата и състоянието на околната среда на Региона на Солун. • Добра адаптация на органични бобови и фуражни растения на гръцкия пазар.	трудности при спазване на изискванията за качество, безопасност, опаковане, етикетирание и проследяване. • Недостатъчна осведоменост на потребителите за ползите от биологичното потребление, както и ниско познаване и признаване на биологични продукти, характеристики, произход и др. • Високи разходи за биологично производство в сравнение с конвенционалните • Висока зависимост от субсидии • Неразумно високи цени на дребно, които ограничават разширяването на пазара. • Липса на идеологическа и емоционална мотивация, липса на ноу-хау за трудни култури като зеленчуци и ядки и случайна дейност на много производители.
Възможности	Заплахи

• Голямо глобално търсене на биологични продукти, което изглежда не е засегнато от икономическата криза и високите маржове за разширяването на пазара. Това е по-очевидно при органичните фуражни растения, тъй като в Регионалното звено на Солун има активна животновъдна индустрия. • Благоприятни условия на зрелите европейски пазари за увеличен износ на гръцки биологични продукти и положително отношение на центровете за вземане на решения към органичното земеделие . • Възможности за използване на биологично земеделие при борбата с безработицата на Региона на Солун (почти 40%) и по-рационално използване на ограничените	• Влошаване на икономическата криза с отрицателно въздействие върху търсенето и маржовете на печалба на предприятията в сектора. • Намалено потребление на глава от населението и евентуално по-голямо обръщане към конвенционалното поради намаления разполагаем доход. • Наличие на тежки условия за прилагане на национални или наднационални политики за подкрепа и развитие на индустрията. • Увеличаване на конкуренцията в дългосрочен план от трети страни с ниски разходи, които се опитват да развият своето биологично производство, за да увеличават износа си.
---	--

налични ресурси.	финансови	
---------------------	-----------	--

В заключение, както се тълкува от изследванията на Freedgood (1997), основните предимства на органичното земеделие са, че органичните вещества и азотът в почвата са по-високи в системите за органичното земеделие и в зависимост от културата, почвата и метеорологичните условия, добивите от органично управляваната култура на база хектар, са равни на тези от конвенционалното земеделие. Въпреки че вложените за труд средства са средно с около 15% по-високи в системите за биологично земеделие (вариращи от 7% до 75% по-високи), много по-високите цени на пазара на биологични продукти, правят нетната икономическа възвръщаемост на хектар често равна на или по-висока от тази на конвенционално произведените култури. Освен това сеитбообращенията и покривните култури, типични за органичното земеделие, намаляват ерозията на почвата, проблемите с вредителите и използването на пестициди.

От прегледа на литературата стана ясно, че биологичното производство не се явява просто избягване на конвенционални химически входящи ресурси, нито заместване на естествените входящи ресурси със синтетични. Биологичните земеделски производители, както се тълкува от USDA (2007), прилагат техники, използвани за пръв път преди хиляди години, като сеитбообращения и използването на компостиран животински тор и зелено торене, по начини, които са икономически устойчиви в съвременния свят. В биологичното производство се набляга върху цялостното здраве на системата, а взаимодействието на управленските практики се явява основната грижа. Органичните производители прилагат широк спектър от стратегии за развитие и поддържане на биологичното разнообразие и попълване на плодородието на почвата.

Тотално различните (конвенционални и биологични) методи на земеделие имат различни последици върху околната среда и човешките същества. Конвенционалното земеделие причинява увеличени емисии на парникови газове, ерозия на почвата, замърсяване на водата и застрашава човешкото здраве. Органичното земеделие има по-малък въглероден отпечатък, запазва и изгражда здравето на почвата, допълва естествените екосистеми за по-чиста вода и въздух, без остатъци от токсични пестициди.

Рециклирането на отпадъци от животни намалява замърсяването, като същевременно носи ползи за органичното земеделие. Традиционните технологии за органичното земеделие могат да бъдат възприети в конвенционалното земеделие, за да го направят по-устойчиво и екологично по-стабилно. Според всичко това, заинтересованите страни трябва да положат стратегически усилия, за да подобрят органичното земеделие в Региона на Солун, за да намалят замърсяването, да повишат устойчивостта и да подобрят на качеството на живот както на фермерите, така и на жителите на Региона на Солун, в предстоящата среда на климатични промени, пандемична криза, свързани с храни скандали, енергийни проблеми и икономическа криза.

Също така, заслужава си да се спомене, че както се тълкува от изследването на Klimekova & Lehoska (2007), конвенционалните системи изискват повече енергия (около 52,5%) в сравнение с органичните. Изискващите най-много енергия култури са тези, модифицирани със земеделски тор: царевица за зърно (21,31 GJ ha⁻¹ в органичната система, 34,18 GJ ha⁻¹ в конвенционалната система) и зимна пшеница (17,20 GJ ha⁻¹ в органичната система, 24.60 GJ ha⁻¹ в конвенционалната система), които са две от доминиращите култури в района на Региона на Солун. По този начин преходът към органични, в допълнение към всички други предимства, ще има и значителна енергийна печалба, което ще доведе до по-малък натиск върху околната среда в района.

И накрая, трябва да се спомене, че както се тълкува от изследванията на Desylla & Dimitriadis (1995), през повечето време в гръцката реалност промените в селскостопанския сектор се дължат главно на икономически стимули и поради тази причина икономическото измерение на органичното и конвенционалното земеделие беше подробно анализирано по-долу. Но наред с това също толкова важна за икономическия параметър се явява и хранителната стойност. Растенията, отглеждани по органичен начин, съдържат 20-30% по-малко вода и по-високи концентрации на протеини, витамини, минерали и ензими от конвенционалните. Растенията, произведени в органичното земеделие, съдържат по-големи количества антиоксиданти, които се борят с много заболявания такива като рак, сърдечно-съдови заболявания, катаракта и др. Също така органичните култури запазват и своя естествен състав, хранителни вещества и витамини, като по този начин придават по-добър вкус.

Днес редица от площите на Региона на Солун са изправени пред екологични проблеми. Центърът на града е увеличил замърсителите от различни категории в продължение на повече от 200 дни в годината. Градското озеленяване в градския комплекс на Солун на жител е много ниско, а крайградската гора на Солун не е била използвана, нито се появява в момента перспектива за устойчиво управление. Водните обеми обикновено се влошават и съществуването на живи организми сега е застрашено. Термаикос, въпреки биологичното пречистване, все още е натоварен с токсични вещества и други замърсители. Има опасност екосистемата на езерото Корония да достигне необратим етап поради замърсители и безразсъдно използване на неговите води за селскостопански цели. И така, според всичко това, е необходимо спешно да се заложат количествено определени цели, за да се осигури устойчиво производство на възобновяеми ресурси с график и механизми за контрол за подобряване на жизнения стандарт. По-специално, трябва да се

даде непосредствен приоритет на чистия въздух, качественото водоснабдяване, намаляване на използването на вредни токсични и химични вещества, защитата и увеличаването на биологичното разнообразие, експлоатацията на възобновяеми енергийни източници и т.н. Най-високият преход от конвенционално към органично земеделие може да бъде първата важна стъпка за повишаване на качеството в живота на жителите от Региона на Солун. Както е анализирано в моите изследвания, съществуват важни фактори, които благоприятстват развитието на органичното земеделие в изследваната област. Някои от тях са преобладаващите климатични условия, теренът, почвата, малкият размер на парцелите земеделска земя, както и семейната форма на значителен брой земеделски стопанства. Не трябва, разбира се, да пренебрегваме общата тенденция, преобладаваща сега във всички държави-членки на Общността, да произвеждаме продукти, използвайки по-екологично чисти методи.

За да бъде това усилие към разширяване успешно, то ще трябва да се основава на редица мерки. Финансовата подкрепа на биологичните земеделски стопани е от първостепенно значение, тъй като изглежда, че то се явява основната мотивация, водеща до незабавна промяна. Друга мярка е информацията и всеобхватното обучение на фермерите по най-новата методология на органичното земеделие. Особено важно е организирането на маркетинг, систематичен контрол и сертифициране на биологични продукти за защита на потребителите. Също така трябва да се провеждат систематични изследвания, за да се намират най-подходящите методологии за органично земеделие, адаптирани към условията на Региона на Солун. Въз основа на гореспоменатите мерки и със съдействието на държавни земеделски органи и фермери, отрасълът на органичното земеделие в Региона на Солун може да процъфти в много голяма степен.

7. Обобщение

Основното заключение на моето изследване се състои в това, че основните конвенционални култури в изследваната зона, са: Други зърнени култури, Пшеница, Ориз, Фуражни растения, Памук, Енергийни култури, Царевица, Зеленчуци, Маслодайни семена и Маслинови масла. Трите най-преобладаващи конвенционални култури в Региона на Солун за периода от 2010 до 2017 година са Други зърнени култури, Ориз и Пшеница. Други зърнени култури са имали възходяща тенденция до 2014 г. (почти 30% от общите култури в Региона в Солун). Пшеницата, която е втората преобладаваща култура в изследваната зона, е имала устойчива тенденция към намаляване (от 28% на 9%) в периода от 2010 до 2017 година, а Оризът варира около 15% за периода от 2010 до 2017 година. Тенденцията на спад както при Пшеницата, така и при Другите зърнени култури може да се дължи на спада на цените на всички зърнени култури на пазара на Гърция, което прави отглеждането на зърнени култури вече не печелившо.

По този начин земеделската земя на Региона на Солун е култивирана главно с обработваеми, напоявани култури и със зимни неполивни зърнени култури. На второ място са култивирани зеленчуци и маслини. Освен това животновъдството се състои от един от най-важните клонове на хранително-вкусовата верига на изследваната област. Така че съществува силна традиция в обработваемите култури както в Региона на Солун, така и в цялата страна, която е създадена въз основа на почвените и климатични условия, но също така и от тенденциите и политиките, които преобладават в селскостопанския сектор в района. През годините знанията и опитът за тези култури и наличните машини са се предавали от едно поколение на друго, което е довело до силна традиция, капитал, знания и опит днес.

В допълнение основните органични култури в изследваната област са: Фуражни растения, Пшеница, Други зърнени култури, Енергийни култури, Маслодайни семена,

царевица, Бобови култури за хранене на човека, Зеленчуци, Ориз и Бобови култури, с изключение за хранене на човека. Фуражните растения се състоят от преобладаващо органични култури в Региона на Солун и са имали интензивна възходяща тенденция в периода от 2010 до 2013 година и тогава площите, обработвани с органични фуражни растения, изглежда са били стабилни (около 65%). Биологичната пшеница е имала интензивна възходяща тенденция в периода от 2010 до 2012 година и след това низходяща тенденция до 2017 година. Други биологични зърнени култури са показали почти стабилни стойности (около 10%) и накрая Бобови растения за хранене на човека са показали низходяща тенденция до 2011 година и след това стабилна възходяща тенденция до 2017 година.

Както може лесно да се види, преобладаващите органични земеделски култури са най-сходни с тези на конвенционалните. По-конкретно има фуражни растения, пшеница, други зърнени култури, енергийни култури, маслодайни семена, царевица, зеленчуци и ориз, както в 10-те преобладаващи конвенционални, така и органичните земеделски култури в Региона на Солун в периода 2010 до 2017 г. Вместо ориз в първите 10 на органичните култури има бобови растения, които са обещаваща култура за органичното земеделие по целия свят. Нарастващият потребителски интерес към местните продукти беше в полза на бобовите растения като земеделска култура през последните години. Местните сортове бобови растения с характеристики, свързани с мястото им на производство, могат да бъдат допустими за регистрация като продукти със „защитено географско указание“ или „защитено наименование за произход“.

Най-висок процент на органичното земеделие се наблюдава при отглеждането на фуражни растения (22,2%), маслодайни култури (15,7%), енергийни култури (3,7%), пшеница (3,7%) и зеленчуци (3, 5%). Като цяло органичното земеделие показва устойчива възходяща тенденция в периода

от 2010 до 2017 г., започвайки с 4,6% през 2010 г., което прави лек спад през следващите три години и в периода от 2014 до 2017 г. с колебание от около 5,5%. От друга страна, конвенционалното отглеждане показва устойчива тенденция на спад в периода от 2010 до 2017 г., започвайки от 95,4% през 2010 г., показвайки лек упадък през следващите три години и в периода от 2014 до 2017 г., варирайки около 94,4%. През тези 8 години органичното култивиране в Региона на Солун се е увеличило с 1%, което показва, че има лек напредък, но въпреки че сега има подходящ субстрат за развитието на органичното земеделие, все още не е организирано и мотивирано по начин, който да доведе до желания резултат за устойчиво бъдеще на селскостопанския сектор на Регионалното звено на Солун. И накрая, трябва да се спомене, че фуражните растения и бобовите култури изглеждат като „възможности“ за по-нататъшния разцвет на органичното земеделие в изследваната област, в контекст, който е от полза както за околната среда, така и за човека.

В заключение настоящият задълбочен анализ, който се проведе, потвърждава това, което беше анализирано по-горе по отношение на прилагането на съвременното земеделие и деградирането на околната среда. Следователно, според теоретичния и статистическия анализ на настоящото изследване и предвид настоящите условия на околната среда в Региона на Солун, органичното земеделие представлява решението за устойчиво бъдеще на земеделието в изследваната област. Следователно трябва да се наблегне върху по-нататъшното развитие на органичното земеделие в Регионалното звено на Солун, чрез финансови стимули, образование и осведоменост както на земеделските производители, така и на потребителите за ползите и необходимостта от биологично земеделие в изследваната област. Всъщност, предвид предстоящите промени в климата, необходимостта от икономия на енергия и необходимостта от

подобряване на качеството на храната и живота на хората в региона, органичното земеделие изглежда е единственият начин да се осигури устойчиво бъдеще в региона с ползи както за настоящите, така и за бъдещите поколения

8. Научни приноси

Настоящото проучване очертава структурата на селските райони на Региона на Солун. Въпреки че има годишни статистически данни за органичното земеделие в отделните префектури на Гърция, до момента не са провеждани изчерпателни проучвания за количественото определяне на всяка култура в изследваната зона, така че да отразява тенденциите на всяка култура, както в конвенционалното, така и в органичното земеделие. Подробни данни за всяка обработваема земя, с графики, представлява богат първичен материал, който може да бъде полезен за всички заинтересовани земеделски участници, за да се насърчи органичното земеделие в изследваната зона, като същевременно се подобри качеството на живот както на фермерите, така и на гражданите на тази област.

Оригиналноста на работата се състои в обработката на огромно количество данни за широк диапазон от години, период от 2010 до 2017 година. Това доведе до един обективен подход по отношение на тенденцията на органичното земеделие в района на изследването, с изключителен принос за изясняване на въпросите и разкриване на новите изследователски насоки за всяка от културите, отглеждани в изследваната област. По този начин настоящият анализ, с големия обем на събирани статистически данни, описанието на района, с помощта на ГИС, библиографския преглед и личния ми опит в районите на Региона на Солун, доведе до създаването на 3 SWOT анализа (органичен, конвенционален и този на прехода), показващи силните страни, слабите страни, възможностите и заплахите, произтичащи от всички горепосочени анализи.

И накрая, моите научни приноси могат да бъдат обобщени по следния начин:

1. Проведено е цялостно оценяване на обширен статистически анализ на данни за конвенционалното и органичното земеделие в Префектурата на Солун за периода 2010-2017 година, което по научен начин даде картината на съществуващите селскостопански тенденции в изследваната област.
2. Настоящото изследване може да допринесе за преоценка и намаляване на въздействието на селскостопанските дейности върху околната среда в Региона на Солун.
3. Както статистическият анализ, оценката на зоната с ГИС, така и теоретичният анализ, който се проведе в моето изследване, се сливат в необходимостта от по-нататъшно насърчаване на органичното земеделие в Региона на Солун, като най-препоръчителните култури са фуражните растения и бобовите растения.

Надявам се, че това изследване може да представлява основата, върху която може да бъде структурирано едно по-устойчиво бъдеще на земеделието в Региона на Солун, чрез подчертаване на предимствата на органичното земеделие. Предлагам по-нататъшни сравнителни изследвания на органичните и конвенционални култури с пилотни полета, фуражни растения или бобови растения, които да потвърдят със съвременни количествени данни ползите от органичното земеделие и засилването на по-нататъшното му развитие в Региона на Солун.

Публикации по темата на дисертацията

1. Колев Б., Гатзелаки Хр. 2018. Определяне на потенциалния добив от основните земеделски култури с имитационен модел. Сп. „ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕУСТРОЙСТВО“. 50-55 с. ISSN 2535-0927.
2. Kolev, B. Gatzelaki, Chr. 2018. Development GIS Database for Modelling the Potential Agricultural Crops Production. In: Proceedings of 7th International Conference on Cartography and GIS, 18-23 June 2018, Sozopol, Bulgaria, Vol. 1, pp. 666-673, ISSN: 1314-0604. <https://iccgis2018.cartography-gis.com/proceedings/>
3. Kolev, B. Gatzelaki, Chr. 2017. Modelling the potential production from agricultural crops. In: Proceedings of XXVII International Symposium “Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields”. Sofia, November 09 – 10, 2017.
4. Kolev, B. Gatzelaki, Chr. 2018. Environmental characterization of regional units of Thessaloniki, using Gis Maps. XXVII International Conference for young scientists, June 14-15, 2018.



**“Neofit Rilski” South-West University
Blagoevgrad**

Faculty of Natural Sciences and Mathematics

**Department of Geography, Ecology and
Environment Protection**

**“AGRICULTURAL PRACTICES IN GREECE:
COMPARATIVE STUDY OF ORGANIC AND
CONVENTIONAL CROP FARMING IN THE REGIONAL
UNIT OF THESSALONIKI”**

**For acquiring of educational and scientific degree “Doctor”,
Educational & Scientific Degree In the Scientific Specialty of:**

**4. Natural sciences, mathematics and computer science;
Professional field: 4.4 Earth sciences “Ecology and
environmental protection”**

Phd Student: Chrysoula Grigorios Gatzelaki

Scientific Supervisor: Assoc. Prof. Boyko Kolev, Ph. D.

BLAGOEVGRAD, 2021

The dissertation work was discussed and proposed for defense at a meeting of the Department of Geography, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Ecology and Environment Protection at the Southwestern University of Blagoevgrad. Faculty of Neofit Rilski – Blagoevgrad.

In its content, the dissertation includes an introduction, six chapters, conclusions, contributions and applications.

The text is in a volume of 234 pages, which includes 14 tables and 192 figures. The cited literature covers 130 titles in Greek and English.

The defense of the dissertation will be held on June 2021 year from ... h. in Hall, Fourth Corps of SWU "Neofit Rilski" - Blagoevgrad, in front of an academic jury.

The defense materials are available at the office of the Department on the first floor, 102 office, fourth Building of South west University "Neofit Rilski" – Blagoevgrad.

1. Introduction

Conventional farming system consist a type of agriculture that requires high external energy inputs to achieve high yields (Gold, 1999). Despite high yields, in conventional farming system there is an intense use of chemical fertilizer and pesticides, which accelerate depletion of soil nutrient and degradation of natural environment (Tripathi et al., 1999).

Organic agriculture consists an agricultural system that promotes environmentally, socially and economically sound production of food, fibre, timber etc. In this system soil fertility is of high importance (IFOAM, 2004). This system is shown to be more resilient especially in developing regions where climatic conditions are becoming increasingly uncertain (Jordan et al., 2009). The main aspects of organic farming is that inorganic fertilizers, genetically modified products and pesticides are not used in the production (Council Regulation, 2007).

All over the word, there are numerous reports, that emphasize in the need of changes in the food system, because agriculture has to feed the growing population and at the same time to minimize its global environmental impacts (Godfray et al., 2010). Organic farming, which produce food with minimal harm to environment, consist a solution, although there is criticism that the lower yield of organic agriculture need more land to produce the amount of food that conventional agriculture produces with result more widespread deforestation and biodiversity loss (Badgley et al., 2007). According to scientific data, organic farming yields, are typically lower than conventional yields. But these yield differences are highly contextual, depending on system and site characteristics, and range from 5% lower organic yields to 34% lower yields (Connor, 2008).

Although organic farming is an important topic for society, at the European level there have been few achievements so far. Despite its constant increase, the demand for organic food in Europe

is outweighing the development of this sector (Cristache, Rotaru & Rotaru, 2018).

In Greece, the development of the society, the intensive use of enhancers as well as the depletion of natural resources emphasize the need for transition process away from conventional farming, which is based on profit and production maximization. The choice of intensive farming, was the solution for achieving the global needs, but the negative influence in the environment show that the conventional farming consist a dead-end for humanity. Agricultural activities have become one of the most important sources of pollution, with a negative impact on consumers' health. The choice to adopt a particular type of farming is influenced by technology, available capital, and know-how, as well by the mentality, education and respect towards nature and the environment of those involved in this sector.

2. Purpose and tasks

2.1 Purpose of the research

The main objective of this study is to identify the share and the general trends in the development of organic and conventional crop farming in the Regional Unit of Thessaloniki. In other words, this research aim to identify the main crops in the under study region, the percentage of organic crops and their variations in the period 2010-2017. At last, this research aim to investigate the evolution of main crops in the Regional Unit of Thessaloniki and to reveal the general cultivating trend in the area, regarding organic farming and its further development in the under study area.

2.2 Research questions

The research questions of this dissertation are as follows:

- Which are the main crops in the studied area?

- Which are the main changes in cropland in the studied area from 2010 to 2017?
- What is the percentage of organic crops per total per year?
- Which are the main changes in the cultivated organic area in the studied area from 2010 to 2017?

3. Literature review

3.1 Sustainability in agricultural systems

An agriculture able to continually provide food and other resources to a growing world population is of crucial importance for human existence. However, there are a great number of problems that threaten this ability of agriculture to fulfill human needs now and in the future, including (Beus & Dunlap, 1990; Thrupp, 2000; Ogaji, 2005; Peters, 2010; Rivera-Ferre, Ortega-Cerdà, Baumgärtner, 2013):

- climate change
- a high rate of biodiversity loss
- land degradation through soil erosion, compaction, salinization and pollution
- depletion and pollution of water resources
- rising production costs
- poverty and a decrease of the rural population.

Nowadays, agriculture not only has to face these problems, but in the form it has been practiced over the last decades it also is a major cause of all of these issues (Koohafkan, Altieri, Gimenez, 2012). In face of these challenges, the idea of and sustainable agriculture has gained prominence since the publication of the Brundtland Report in 1987, alongside the overarching concept of sustainable development (Tait & Morris, 2000).

The main goals of sustainable agriculture are according to Pretty (1996) more thorough incorporation of natural processes, reduction in the use of off-farm, external and non-renewable

resources, more equitable access to resources, greater productive use of local knowledge and practices, greater self-reliance for farmers and rural populations, better match between production practices and climate and landscape and profitable and efficient production with an emphasis on conservation of the soil, water, energy and biological resources.

3.1.1 Organic farming

Organic farming is a way of farming that works in harmony with nature and involves techniques for good crop yields without causing environmental problems. Some common techniques of organic farming in order to keep good soil structure and fertility is composted crop wastes and animal manures, crop rotation, green manures and legumes and mulching on the soil surface. Additionally, for pest, weeds and diseases control, common organic farming techniques are the use of resistant crops, crop rotation, encouraging useful predator that eat pests, use of natural pesticides, careful planning and crop choice and increasing genetic diversity (HDRA, 1998).

Another definition of organic farming is that of FAO, according to which *“organic agriculture is one unique production management system which promotes and enhances agro-ecosystem health (biodiversity, biological cycles, soil biological activity) and this is accomplished by using on farm agronomic, biological and mechanical methods in exclusion of all synthetic off-farm inputs* (FAO/WHO Codex Alimentarius Commission, 1999).

Organic farming has rapidly increased during the past years. It worth mentioning that the EU-27 had in 2011 a total area of 9,6 million hectares cultivated as organic, up from 5,7 million in 2002. Although there is a big increase in the area of organic farming in EU during the last decade, the whole organic area represents only 5,4% of total utilised agricultural area in Europe. Additionally, according to the data of Eurostat, permanent pasture represents the biggest share of the organic farming area (about 45%), followed by cereals

(around 15%) and permanent crops (about 13%). Also from the data analysis it was found that there is a positive trend in the organic farms of EU, for the studied years (European Comission, 2013a).

3.2 Benefits of the organic farming

The intensification of agricultural production worldwide using chemicals and machinery has led to a spectacular increase in productivity, but has also created tragic deadlocks that are now calling into question the future of agriculture. The cumulative nature of problems such as soil degradation, biodiversity loss, water pollution, desertification of areas, adverse effects on human health and, more generally, disturbance of the natural balance, create enormous external costs that make it extremely dubious future viability of agriculture in its current form (Cremen & Ricketts, 2009). The solution proposed by many researchers, as well as the European Union is sustainable agriculture, based on better managerial capacity, limited or no use of agrochemicals and replacement of non - agricultural inputs (Lampkin 1990, EU Regulation 2092/91 and 2078/92, Newton 2004). Organic farming techniques offer greater and climate friendly options and contribute to minimizing the impacts of climate change on agricultural systems (Bastakoti et al., 2011).

The contribution of organic farming to overcoming deadlocks can be decisive as, according to the FAO, it has a positive impact on a number of critical environmental parameters such as increasing soil fertility (Soil in organic farms is maintained in better quality, is richer in organic matter higher microbial activity, more earthworms, better structure, etc), higher energy efficiency (Organic farming is estimated to reduce requirements of-energy energy compared to conventional), higher carbon capture, less groundwater pollution, more water retention (Due to the structure and increased organic matter there is greater rainwater retention and the risk of flooding is reduced), improvement of soil degradation, greater

resilience to climate change, and maintenance of the large biodiversity of natural environment (Smith & McDonald, 1998).

Special mention should be made of the role of organic farming in the conservation of landscape biodiversity (Norton et al., 2008). Today, it is now known that high biodiversity favors the functionality of ecosystems. According to Isbell et al. (2011), we still do not know certainty of which and how many species favor the functionality of the various ecosystems. They claim that 84% of grassland plant species promote functionality of ecosystems, depending on different years, different areas, different functions and different environmental scenarios changes. The more species there are, the best functionality of ecosystems is maintained.

Organic farming seeks to meet modern challenges by limiting the use of external inputs and incorporating various practices, which are considered more environmentally friendly. The system of organic production simultaneously seeks to ensure the natural balance and at the same time to produce food of high quality, prohibiting the existence of harmful residues for human and animal health. In this context, the use of chemical fertilizers, pesticides and genetically modified organisms is prohibited (Clough et al., 2007). At the same time, modernized practices for managing agricultural problems and resolving the difficulties faced by crops are being exploited. It is clear, then, that particular emphasis is placed on the utilization of organic farming practices, which are considered to be able to facilitate the implementation of environmentally friendly practices capable of protecting biodiversity (Gabriel & Tschardtke, 2007).

So, the main advantages of organic farming are the crop protection without the use of chemicals, the production of agricultural products of high nutritional value and quality, the respect for natural ecosystems while preserving their genetic diversity, the degradation of the biological cycles of the agro-ecosystem with respect to soil microorganisms, flora, fauna, crops and farmed animals, the improvement of soil fertility, in the long run and the enhancement of self-sufficiency as possible in organic

matter and nutrients (Badgley et al., 2007; Kasperczyk & Knickel, 2006). Additionally, in organic farming there is rational use of natural resources and avoidance of pollution, by choosing gentle and environmentally friendly agricultural techniques (Crowder et al., 2010). Finally, the natural methods of organic farming do not pollute water resources (groundwater, lakes, beverages, seas) and do not kill beneficial insects and organisms, which are part of the biodiversity of the local area (Bengtsson, Ahnstrom & Weibull, 2005) and at the same time ensures better working conditions for the producers themselves, and favors the local regional development of the rural area (Dabbert, Haering & Zanolli, 2004).

3.3 Organic farming in Greece

Organic agriculture in our country, during the four years 1994-1997, when it began to be marginalized - is characterized by strong rates of expansion of organic farms and organic farmers. The total organic farming area in the country shows annual growth rates of 102%, 119% and 90% between the periods 1994-1995, 1995-1996 and 1996-1997, respectively. The population of Greek organic farmers increased fivefold during this period. However, the relative size of the sector remains particularly small in the agricultural sector as a whole. The revision of the Common Agricultural Policy, the adoption of new practices more environmentally friendly, the European Community aid regime gave impetus to the biological development of our country. The features of the organic farming industry could be identified as follows:

- Strongly increasing trend of cultivated areas
- Characteristic geographical inequality of organically grown holdings.
- Limited to synthetic products of total organic production.

The activity of the majority of organic farmers is selectively focused on certain crops, while in terms of cultivated areas, organic farming in Greece is oriented to some perennial crops rather than annuals. The main organic products are olive oil and olives,

followed by wine, fruit trees and arable crops. In terms of organic crops, olives come first on organically grown farms, but arable crops are expected to surpass it as the number of farms under conversion is higher

Organic farming gradually entered the lives of Greek farmers, but in the process it proved to be a very realistic and profitable alternative, which had a huge impact on Greek farmers at the beginning of the new millennium. Cautiousness was followed by enthusiasm, but then the data changed, resulting in a significant decrease in farmers' interest in organic farming. Organic farming began to be applied in our country officially in 1992 and experienced great growth since 1995 when the implementation of the financial aid program began under Regulation 2078/1992 and later Regulation 1257/1999 (Papatheodorou et al., 2007).

Organic agricultural products in Greece are inspected and certified by private entities, which are approved by the Ministry of Rural Development and Food to control and certify organic products in accordance with Regulation (EC) no. 834/2007 and the implementing regulation (EC) 889/2008. In addition, these organizations are accredited by the National Accreditation System according to the standard EL0T EN 45011: 1998 "General requirements for certification bodies that operate product certification systems" (Georgopoulou, 2012).

In spite of the economic crisis of Greece, the margins of growth in the domestic organic market are significant, because the penetration of organic in total food consumption is among the lowest in Europe. The total size of the Greek market is estimated at less than 200 million, of which more than 60% is imported organic food that could easily be produced in our country. Additionally, the growing demand for Mediterranean products (fruits, vegetables, herbs, oil, etc.) in developed markets and the inability to cover it from domestic production (due to climatic conditions) also advocates the success of a future Greek export operation (Gravanis, 2016).

A major problem of Greek organic production is the small range of products available that limits the market expansion. In almost all products, but especially in livestock (milk, cheese, meat), pulses and fruits, Greek production fails to meet domestic demand, with the result that they are not present at retail outlets during their longest period year. Also, due to the lack of efficient standardization-distribution networks and the production seasonality, there are huge deficiencies even in fresh organic vegetables. These deficiencies result in less than 30% of domestic demand for organic products, with the remaining 70% being covered by imported products, but which do not have a particular reputation for Greek consumers who prefer domestically favored domestic and are considered more reliable.

Also, it must be mentioned that a survey in 2011 crop analysis shows that more than 80% of the organic area was covered by "easy" crops that do not require any special care, and an undetermined number of parcels certified as organic were abandoned and included in the program due to subsidies. From the examination of the inflows of the register of enterprises operating in organic production, it is easy to see the opportunistic mentality of entrepreneurs and especially those who deal with trafficking. In 2008-2011, a total of 11,227 enterprises were deleted in a total of 23,208 enterprises (4 years average), or 48% of the total, while 6,813 new (29%) were added.

The lack of knowledge and especially the absence of ideological and emotional incentives, seems to be the most important reasons for the low growth of the sector in our country. Historical experience has shown that the development of organic farming has relied, at least in the first phase, on the ideas of the biological movement and, to a lesser extent, on economic incentives. As an activity, organic farming presents elements and features that differentiate it from the conventional one both in terms of production methods and business logic. These elements include engaging in social visions, rational management of available resources, adherence to strict quality assurance standards, market

orientation and, to a large extent, maximizing economic outcomes with the smallest possible inflows. As an activity it is labor-intensive and knowledge-intensive, while the conventional one is mainly of input intensity, requiring a high and sustained commitment of the organic farmer, not only at the various stages but also in the continuous education-updating or experimentation to find practical solutions to dealing with everyday problems (control of weeds, diseases, sales promotion, etc.).

So, the conditions for the development of organic farming in Greece are positive, since apart from the favorable climatic and soil conditions in several regions of the country and the increasing international demand, there is a strong interest in business activity in the sector, not only by farmers but also by residents sensitive urban areas. The outlook for the Greek market despite the ongoing economic crisis remains positive, with the proviso that the supply of domestic products will increase. Other positive developments in the sector are the growing attractiveness of organic products due to food scandals and the sensitivity of consumers in terms of health, its contribution to combating unemployment and the lack of financial resources and the adoption of policies that are friendly to the biological agriculture, both at national and international level (Bommarco, Kleijn & Potts, 2013).

The major bottlenecks to growth are the lower returns on conventional farming, the lack of knowledge, the high dependence of production on subsidies, the small size and the limited size of the domestic market, and the high prices limiting enlargement, the inadequacy of distribution networks and price competition from lower cost countries. The absence of a strong ecological and biological movement in our country is also a determining cause of the low growth of the sector, since economic rather than ideological or emotional motivation prevails.

The existing but also the potential comparative advantages for organic farming are so strong that our country can be transformed into a "biological paradise" of Europe in a reasonable time. I refer to excellent climatic and soil conditions, very low

pollution compared to other countries, high product quality, high international recognition, positive structural conditions of production and easy and low cost of conversion of large areas or livestock to biological, etc. In our country due to the diversity of soils and microclimates, exceptional local varieties and the applied cultivation and harvesting techniques, the produced organic products, besides the high quality (flavor, aroma, color, organoleptic characteristics), are characterized by a high degree of differentiation depending on the region (Epitropakis, 2000).

In conclusion, today, Greece has a very dynamic internal market of organic products, despite the initial export orientation. Currently, in Greece, organic products are available in more than 70 markets of organic products, in supermarkets, and in hundreds of stores, both specialized retail stores for organic products, as well as in a wider range of stores. Proposals for the spread of organic farming could be the financial support of organic farmers, both during the transitional period and in the subsequent course and the organization and greater reliability of the system of control and certification of organic products. Also, the simplification of the process of integration of the organic farmer in the organic agriculture and the certification system, the organization of the marketing and distribution of the organic products and the control of the market in terms of the demand of the organic products and the information of the organic farmers in terms of the quantities that can be absorbed by the Greek and international market. Other proposals include informing farmers about organic farming and children through the school about organic farming and its benefits and upgrade of organic agriculture in agricultural education, both at undergraduate and postgraduate level. Also, the financing of research programs, in order to explore all possible alternatives for the application of organic farming in the main crops of our place and strengthening infrastructure and establishing new research stations and institutes serving the agricultural sector. Organic agriculture as well as biofuels (Gkamplias et al, 2012) consist an economic activity, with positive consequences for the environment.

So, organic farmers receive and should receive incentives for this type of production. However, there is room for improvement by extending the aid to all crops or by revising the eligibility criteria for access to aid (Giouladiti, 2011).

4 Methodology

In this research there is a part of analytical description of Regional Unit of Thessaloniki with GIS and a statistical part. In the first part the program ArcGIS was used in order to depict in maps the relevant information about location, boundaries, roads, elevation, soil, geology, land use, cultivations, rivers and groundwater. The data source was the National Cadastre and Mapping Agency S.A. The data were found as vector files (shape files) and were added to the map. The shape file was also created by digitizing the information depicted at a 1:250000 scale map created by the Hellenic Military Geographical Service.

In order to carry out the statistical research, cultivation data were collected from 2010 until the year 2017, mainly from OPEKEPE. OPEKEPE is Greek Payment Authority of Common Agricultural Policy (C.A.P.) Aid Schemes. It is a private legal entity operating since 2001 for the public interest. OPEKEPE is supervised by the Ministry of Rural Development and Food and its main task is the control and payment of beneficiaries, according to European and national Laws. Every year almost 900.000 beneficiaries benefit approximately 3 billion, from community subsidies.

The data for this research were provided on request to OPEKEPE for my doctoral thesis. In more detail, the areas of all recorded crops of the prefecture by type of cultivation, as well as the areas of organic farming in the Regional Unit of Thessaloniki, were delivered to me in excel. All the data were summed in order to find out the total area of each type of cultivation, both in organic and conventional type, for every year. Some additional information

needed was collected from ELGA (Greek Agricultural Insurances) and ELSTAT (Hellenic Statistical Authority).

Data for the areas of both organic and conventional crops were given for each rural area and therefore they were categorized and coded in order to produce collective results for the study area. Once the data came in a common format then all the rural areas by type and by crop were summed in order to give an overall picture of the data, which can yield useful conclusions.

After that processing, the data was imported into the polls of the log. For each crop, three different charts were originally created. The first of these presents in absolute terms the time course of crops in hectares for the period from 2010 to 2017. Circular diagrams show, as a percentage of the total cultivated area of each crop, the area under cultivation per year. For example, in the circular diagram referring to conventional herb cultivation, the 12,1% for 2010 means that in 2010, 12,1% of the total conventionally cultivated area of herbs was cultivated in 2010-2017. Lastly, the third chart shows the percentage change in cultivated area for one year compared to the previous year.

Thereafter, information on the participation of each crop (measured in hectares) in the total area under cultivation, whether referred to as conventional or referring to organic farming, is provided. Finally, before the comparative conclusions on organic and conventional farming are extracted, additional data are provided on the 10 most common crops, both in organic and conventional agriculture in Thessaloniki, while for selected crops, comparative information on with the percentage of the two crops (organic and conventional) in the total area cultivated

5. Analytical description of the Regional Unit of Thessaloniki

5.1 Description of Regional Unit of Thessaloniki with GIS

5.1.1 Elevation map

The morphology of an area plays a significant part at the development of an area. Therefore, a map displaying the elevation of the Regional Unit of Thessaloniki had to be created. Thessaloniki is an area where both mountains and plains are met. Moreover, the city of the Thessaloniki which is at the western part of the Regional Unit, along with some other areas at the West and the East, are seaside areas where the altitude is low. The biggest mountain is Chortiatis, located close to the city and not far from the seaside areas.

Contours are the cartographic method to display the morphology of an area. The contours shown at the following map have the same source as the previous data mentioned above. The interval between the contour lines is 100 meters. The scale of the produced map is 1:500000.

At the elevation map that follows, low altitude can be seen at the areas closed to the sea and at the center and eastern part of the Regional Unit where the lakes Volvi and Koronia take place. On the other hand, higher altitude is met at the western part where Chortiatis is located and at the north – east close to the borders with Serres. So, the area is mainly plain (64.6%) with the plain of Thessaloniki, which is divided into two large fertile basins, created by the alluvia of the Aliakmonas, Loudias and Axios rivers and of Anthemountas. To the east are the mountains of Veriskos, Kardilia, Krousia and Chortiatis, with Chortiatis highest at 1,201 meters.

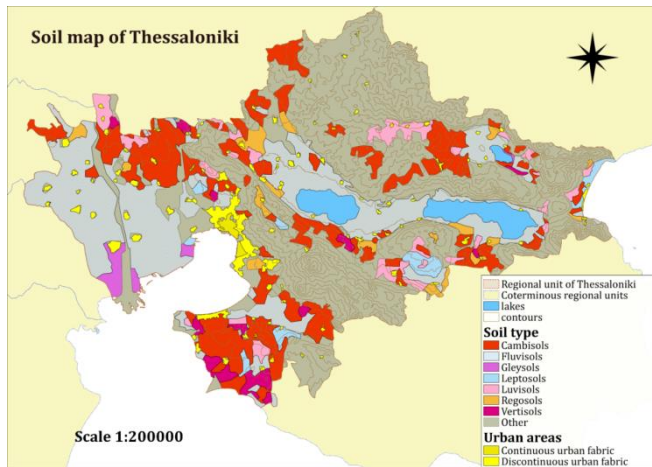


Elevation map of Thessaloniki

5.1.2 Soil map

The data source in order to compile the soil map was a raster file, a 1:500000 map produced by OPEKEPE (Payment and Control Agency for guidance and guarantee community aid) at 2015. A part of the map that concerns Thessaloniki is depicted in the following image.

The georeference of the raster in QGIS was based on fix points. The result was satisfying, since the errors that were caused are not affecting significantly a map of a 1:500000 scale. Then, a vector shapefile was added to the map, named soil type. At the attribute table of the file a text field “soil type” was added. The information shown at the raster was digitized and for each parcel the soil type was typed to the attribute table’s field. When the digitizing process was completed, the data was divided and displayed according to the type into different categories. Those categories are: cambisols, fluvisols, gleysols, leptosols, luvisols, regosols and vertisols. The map was also created in a 1:200000 scale. The dominant soil types met on the map are fluvisols and cambisols.



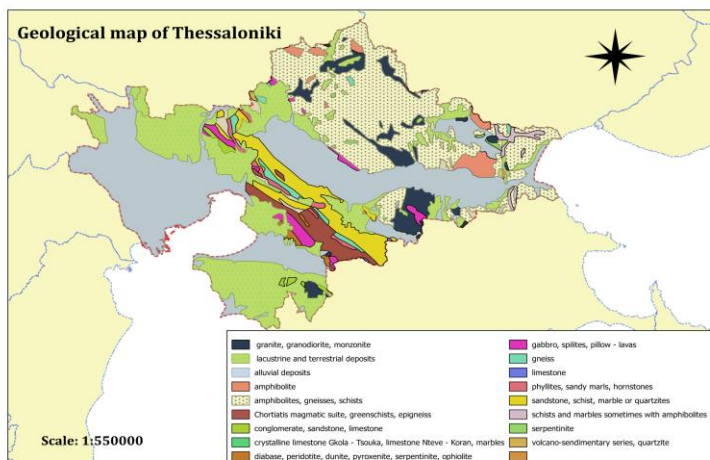
Soil map of Thessaloniki

5.1.3 Geological map

At this map the geological features of the Regional Unit of Thessaloniki are depicted. The data source layer is the National Cadastre and Mapping Agency S.A. The data was found as vector files (shapefiles) and were added to the map. The shapefile was created by digitizing the information depicted at a 1:250000 map made by the Hellenic Military Geographical Service (GYS). The scale of the produced map is 1:500000.

As shown at the map, the biggest part of the Regional Unit of Thessaloniki is alluvial deposits and the lacustrine and terrestrial deposits follow. In more details, the under study area, geologically belongs mainly to Perirodopic Zone and partially in the Serbo-Macedonian Mass. More specifically for the Perirodopic zone appears the sections of Aspri Vrissi - Chortiatis with the Magmatics series Chortiatis, and Melissochori - Holomontas. Serbian-Macedonian mass appears in mountain Vertiscos. The background covers neogenates with quaternary deposits. The layout bands and background rocks follows the North West – South East address. In more detail, the background is diamictonic gravels and its shale of

the Serbo-Macedonian zone, sandy aluminous shale, slate and recrystallized limestones of Aspri Vrissi – Chortiatis with quartzites, and limestones (Μουντράκης 1985; Ρόζος, Χατζηνάκος & Αποστολίδης, 1998; Vouvalidis, Syrides & Albanakis, 2005).



Geological map of Thessaloniki.

5.1.4 Land use map

The data for this map was derived from Corine 2006 shapefiles. The land use categories displayed were divided into three main categories: urban fabric, agricultural areas and forest and seminatural areas, whereas some subcategories were also added. The scale of the map is 1:2000000.

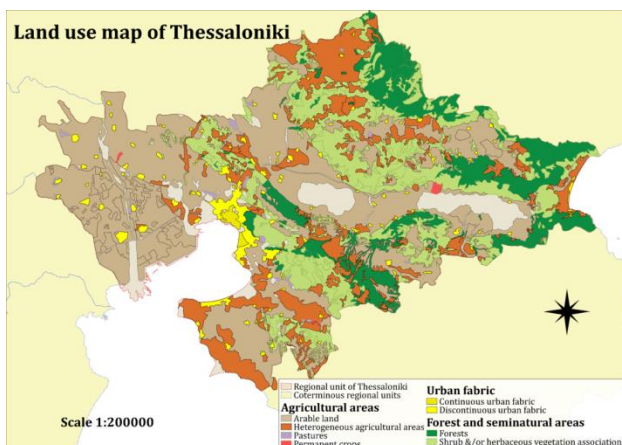
The biggest part of the Regional Unit of Thessaloniki is agricultural areas and specifically arable land, with the heterogeneous agricultural areas following.

The continuous urban fabric is met at the western part and at the seaside, where the city of Thessaloniki is located, while the rest of the urban fabric is either close to the city or mostly at the West.

As far as the forest and the seminatural areas are concerned, those are located nearby mountain Chortiatis (south – south west)

and at the borders with the Regional Unit of Serres (north – east), where the public forest of Flamouri-Sochos-Vertiskos is.

Land use is any permanent or cyclic human intervention to meet the complex human needs, natural resources or created together called the "agricultural land." It is through the application of human control over the natural ecosystems in a relatively systematic way to take advantage of them. The man can be seen as an integral part of the ecosystem, while manipulating them. This can be done as extensively and intensively (Kolev & Gatzelaki, 2018).



Land use map of Thessaloniki.

As mentioned above, the Regional Unit of Thessaloniki has a particularly rich relief (rivers, lakes, sea, mountainous volumes and lowlands), which make up a multitude of natural ecosystems and biotopes, mainly forest, meadows and wetlands. The most important of these are referred below (<http://gdday.damt.gov.gr/index.php/ddas/66-ddas-the/133-st-ep-ddas-thes>):

- Forest ecosystems: According to data from the Forestry Department, in the Regional Unit of Thessaloniki the forest area reaches 751,800 acres (almost 34% of the total intensity). Of these, 83.1% are public, 12.1% are

Community, 4.3% are privately owned and only 0.5% are co-owned. Additionally, most of the forest land is in the province of Lagada (86.7%) and consists of broadleaf species. These forest ecosystems are under strong pressure from human intervention due to mowing, illegal logging, fires and non-rational grazing, resulting in only a part of these forest areas of the Regional Unit of Thessaloniki to be ecologically stable and productive forest ecosystem.

- Livestock Ecosystems: occupy only 7.54% of the total area of Regional Unit of Thessaloniki and consist mainly of herbaceous or woody plant species.
- Wetlands: The most important wetlands in Thessaloniki are the wetland of the Axios, Loudias and Aliakmonas Delta, and the wetlands of the Koronia and Volvi lakes with the Apollonia lakeside and the Raidina riverside, which are protected by the International Convention Ramsar. Also, within the framework of the Regional Unit of Thessaloniki, there is also the wetland of Epanomi, 4.5km², and the Aggelochori wetland area, with an area of 2,500 square meters with the lake of Aliko.

According to the data of the Hellenic Statistical Service, the total area is 3680.9 km². Of these 1318.3 km², are agricultural land, permanent crops 27.6 km², pastures 254.9 km² and rural heterogeneous areas 627.2 km². On the other hand, the forests occupy an area of 531.1 km², the transitional woodland areas of 159.6 km², the combination of bush and herbaceous vegetation 411.9 km² and the areas with sparse or no vegetation 42.5 km².

In addition, for land covered by water, terrestrial water is 114.1 km², internal wetlands 1.0 km² and coastal wetlands 38.1 km². Finally, with regard to artificial areas, 123.6 km² are urban construction, 21.6 km² industrial and commercial areas, 6.9 km²

transport network and 2.5 km² mines, refuse disposal sites and construction sites¹.

More generally, nowadays the rural landscape in Greece is changing on the basis of various factors. The general trend in the lowland and semi-mountainous areas of the Greek countryside is the intensification of agricultural production and the parallel pressure from urban and industrial uses of land to peri-urban areas and areas near roads. It is worth noting that despite the general intensification of agriculture in the studied areas in Greece, there is also the existence or creation of small farms, which aim to supplement the income of the family and its contact with nature (Κίζος & Τερκενλή, 2006).

As regards the trend of industrial use, it leads to the loss of rural areas, with the direct consequence of altering the nature of the landscape. Particularly in areas of tourist interest, there is competition for agricultural and tourist uses of land, most often overcoming the tourist uses resulting in the abandonment of agriculture (Κίζος & Τερκενλή, 2006).

5.1.5 Cultivation map of Thessaloniki

This map is depicting further information for the agricultural areas displayed at the previous map. The four subcategories (arable land, permanent crops, pastures and heterogeneous agricultural areas) are divided as following:

- i. Arable land: Non – irrigated arable land, Permanently irrigated land, Rice fields
- ii. Permanent crops: Vineyards, Fruit trees and berry plantations, Olive groves
- iii. Pastures: Pastures
- iv. Heterogeneous agricultural areas: Complex cultivation patterns, Land principally occupied by agriculture.

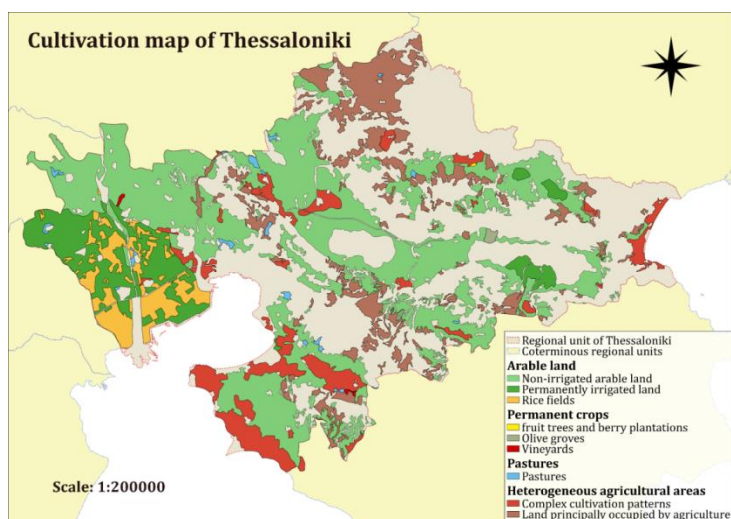
¹ (<http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SPG51/->)

The data and the (sub)categories mentioned above were derived from Corine 2006 and a map 1:200000 for Thessaloniki was produced.

According to the map, the most dominant of the four main categories is arable land, with the heterogeneous agricultural areas following, then pastures and last permanent crops.

Focusing on the arable land, by reading the map and analyzing the data, some conclusions are drawn. Firstly, non – irrigated arable land seems to occupy the largest area, second is the permanently irrigated land and the smallest area is used for rice fields. On the other hand, there is a difference in the numbers met. In total 164 pieces of arable land is depicted, as derived from Corine 2006. From those 102 are non – irrigated arable land pieces, 25 permanently irrigated land pieces and 37 rice fields. As a result, it is easy to understand that permanently irrigated land pieces might be less than rice fields, but it seems that they are quite larger.

The information mentioned above can be better understood by analyzing the attribute table of the shapefile and from the map following.



Cultivation map of Thessaloniki

Non-irrigated arable land includes cereals, legumes, fodder crops, root crops, vegetables, whether open field or under plastic or glass, aromatic, medicinal and culinary plants.

Permanently irrigated land include crops irrigated permanently or periodically, using a permanent infrastructure (irrigation channels, drainage network). Most of these crops could not be cultivated without an artificial water supply.

Finally, rice fields include land prepared for rice cultivation, which are flat surfaces with irrigation channels or surfaces periodically flooded.

5.2 Meteorological data

The average monthly temperature of the last 60 years in the Regional Unit of Thessaloniki is fluctuating between 5,4°C in January to 26,9°C in July. The climate of the Regional Unit of Thessaloniki can be considered Mediterranean, with obvious the continental effect during the different seasons: the temperature shows its highest prices in July and the lowest in January. The average monthly humidity of the last 60 years in the Regional Unit of Thessaloniki is fluctuating between 52,7% in July and 77,9% in December. In January the average humidity reaches 75,7% and then shows a downward trend until July when it reaches its lowest value (52,7%). From July to December, the average humidity in Thessaloniki rises gradually, with a pic in December (77,9%)

5.3. Demographics

The total area of the studied region is 3.682,74 km² and its total population is 1.110.312 inhabitants, according to the 2011 census. Therefore, the population density is 301,49 km / km².

The total population of the Regional Unity of Thessaloniki reaches 1.110.551 inhabitants, with a higher density of population in the Municipalities of Thessaloniki (325.182 inhabitants), Kordelio - Evosmos (101.753 inhabitants) and Pavlou Mela (99.245 inhabitants). In addition half of the population of the Regional Unity of Thessaloniki is married (543.145 inhabitants).

6. Results and discussion: Cultivation evaluation 2010-2017 in Regional Unit of Thessaloniki

6.1 Predominant conventional crops in the Regional Unit of Thessaloniki

6.1.1 Conventional cultivated areas annual contribution

The five most important crops of conventional agriculture for the year 2010 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Wheat (28,2%)
2. Other Cereal (16,5%).
3. Rice (15%)
4. Cotton (8,8%)
5. and Fodder plants (6,3%).

The five most important crops of conventional agriculture for the year 2011 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Wheat (20,50%)
2. Other Cereal (20,10%).
3. Rice (15%)
4. Energy crops
5. and Cotton (8,8%)

The five most important crops of conventional agriculture for the year 2012 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Other Cereal (24,5%)
2. Wheat (18,4%)
3. Rice (13,9%)
4. Cotton (8,8%)
5. Fodder plants (7,60%).

The five most important crops of conventional agriculture for the year 2013 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Other Cereal (27,6%)
2. Wheat (15,3%)
3. Rice (13,1%)
4. Fodder plants (8,8%).
5. Cotton (8%)

The five most important crops of conventional agriculture for the year 2014 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Other Cereal (29,5%)
2. Wheat (14,8%)
3. Rice (12,8%)
4. Fodder plants (10,3%)
5. Cotton (9,8%)

The five most important crops of conventional agriculture for the year 2015 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Other Cereal (25,7%)
2. Fodder plants (15,1%)
3. Rice (15%)
2. Wheat (12,6%)
5. Cotton (8,5%)

The five most important crops of conventional agriculture for the year 2016 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

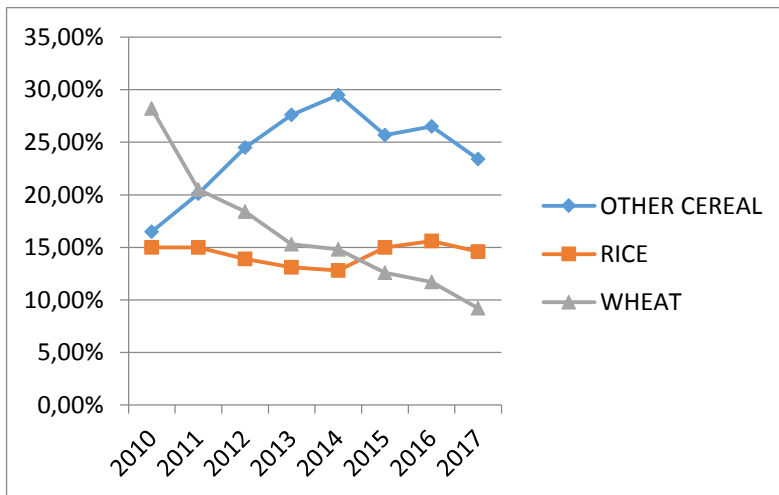
1. Other Cereal (26,5%)
2. Fodder plants (17,2%)
3. Rice (15,6%)
2. Wheat (11,7%)

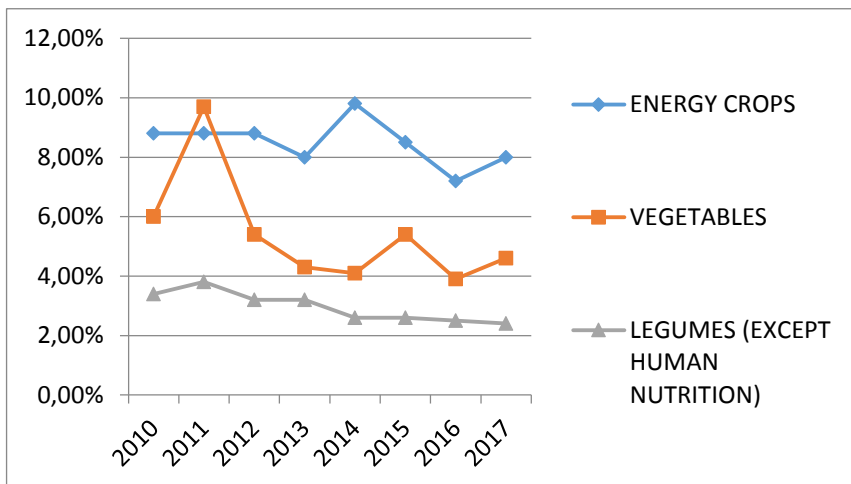
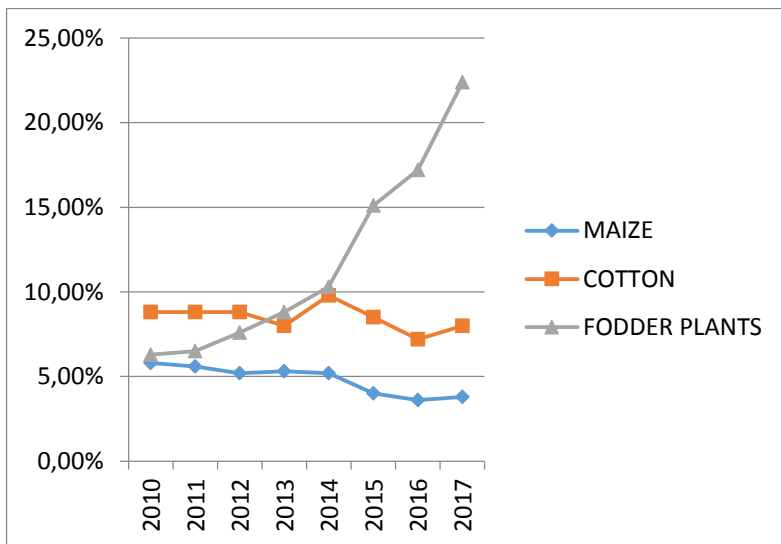
5. Cotton (7,2%)

The five most important crops of conventional agriculture for the year 2017 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Other Cereal (23,4%)
2. Fodder plants (22,4%)
3. Rice (14,6%)
2. Wheat (9,2%)
5. Cotton (8%)

6.1.2 Evolution of the participation of major conventional cultivated crops in the Regional Unit of Thessaloniki, from 2010 to 2017.





6.2 Predominant organic crops in the Regional Unit of Thessaloniki

6.2.1 Organic cultivated areas annual contribution

The five most important crops of organic agriculture for the year 2010 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Fodder plants (31,6%)
2. Other cereal (14,5%)
3. Legumes for human nutrition (12,8%)
4. Maize (2,2%)
5. Cotton (1,8%).

The five most important crops of organic agriculture for the year 2011 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Fodder plants (30,2%)
2. Wheat (13,1%)
3. Other cereal (11,3%)
4. Oil seeds (8%)
5. Maize (5,2%)

The five most important crops of organic agriculture for the year 2012 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Fodder plants (51,5%)
2. Wheat (19,9%)
3. Other cereal (9%)
4. Oil seeds (6,9%)
5. Maize (2,5%)

The five most important crops of organic agriculture for the year 2013 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Fodder plants (64,5%)
2. Wheat (10,4%)
3. Other cereal (10,10%)
4. Oil seeds (4,3%)
5. Maize (3%)

The five most important crops of organic agriculture for the year 2014 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Fodder plants (65,5%)
2. Wheat (11,7%)
3. Other cereal (7,6%)
4. Oil seeds (6,4%)
5. Maize (2,1%)

The five most important crops of organic agriculture for the year 2015 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Fodder plants (62,8%)
2. Other cereal (9,2%)
3. Oil seeds (8,1%)
4. Wheat (6,1%)
5. Legumes for human nutrition (3,8%)

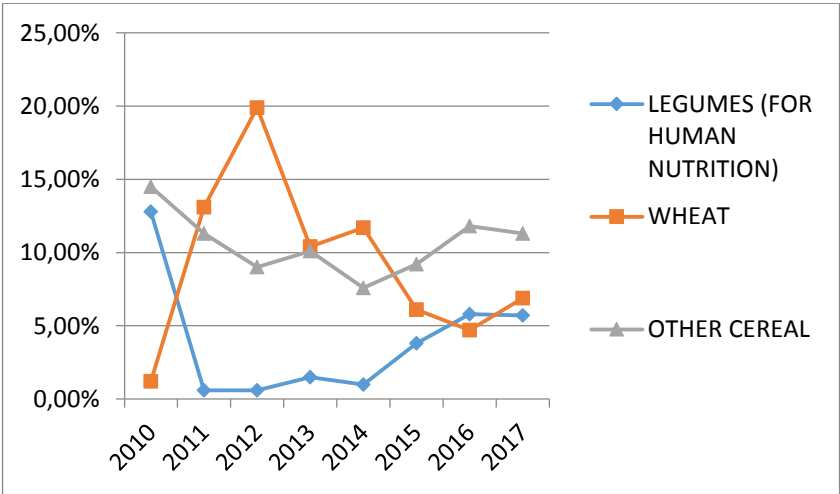
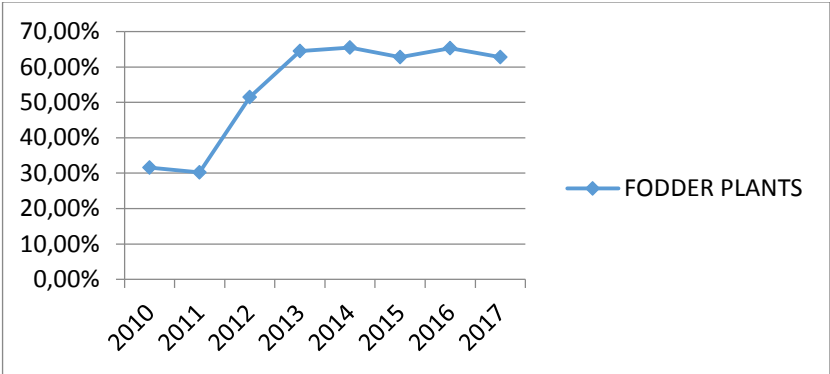
The five most important crops of organic agriculture for the year 2016 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

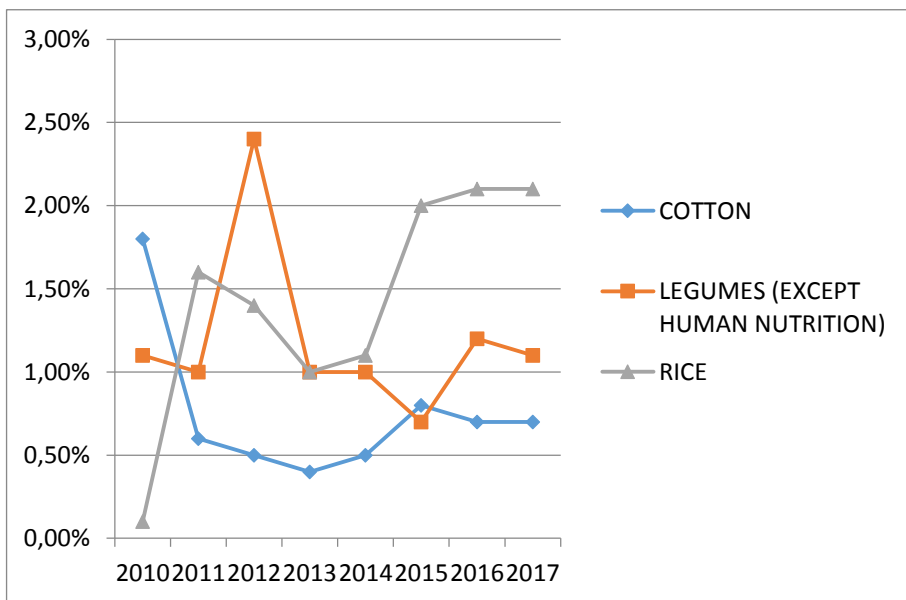
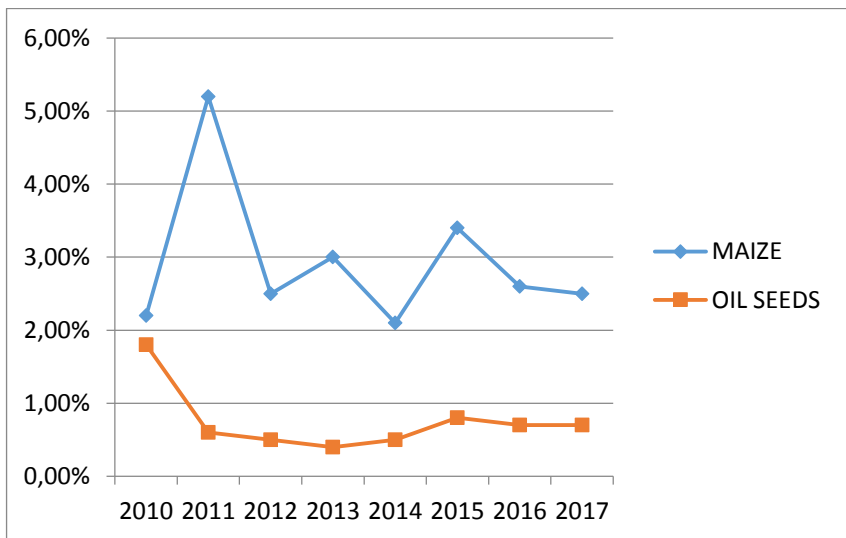
1. Fodder plants (65,3%)
2. Other cereal (11,8%)
3. Legumes for human nutrition (5,8%)
4. Wheat (4,7%)
5. Maize (2,6%)

The five most important crops of organic agriculture for the year 2017 in the Regional Unit of Thessaloniki were:

1. Fodder plants (62,8%)
2. Other cereal (11,3%)
3. Wheat (6,9%)
4. Legumes for human nutrition (5,7%)
5. Oil seeds (3%)

6.2.2 Organic Evolution of the participation of major organic cultivated crops in the Regional Unit of Thessaloniki, from 2010 to 2017





6.3 Comparison of conventional and organic major crops in the Regional Unit of Thessaloniki

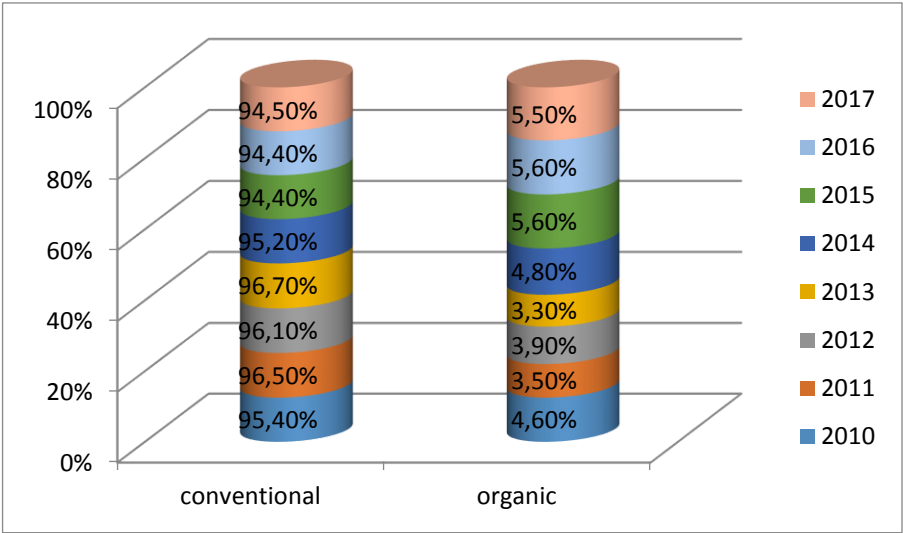
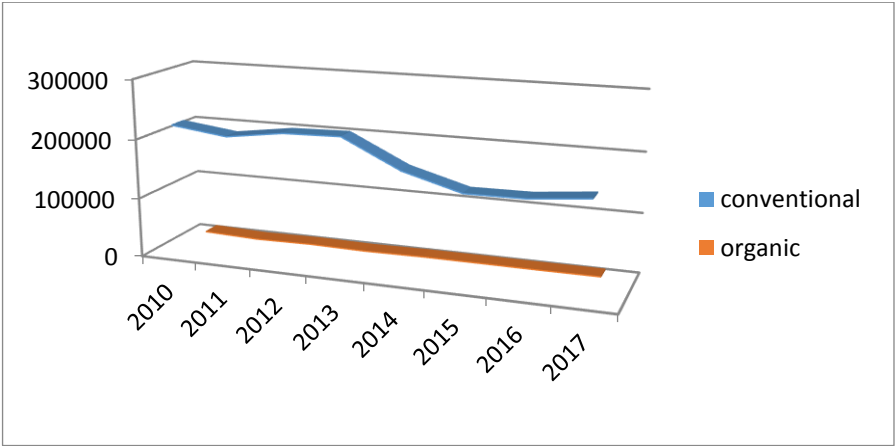
6.3.1 Top ten conventional cultivated crops

Cultivation	Average annual area in hectares
Other cereals	31.116
Wheat	21.004
Rice	18.468
Fodder plants	15.100
Cotton	10.884
Energy crops	6.967
Maize	6.186
Vegetables	4.271
Oil seeds	2.118
Olive oils	1.774

6.3.2 Top ten organic cultivated crops

Cultivation	Average annual area in hectares
Fodder plants	3.994,1
Wheat	833,8
Other cereals	795,4
Energy crops	380,4
Oil seeds	363,9
Maize	213,8
Legumes FOR	191,6
Vegetables	133,1
Rice	124,1
Legumes EXCEPT	88,3

6.4 Total evaluation of organic & conventional crops in the period 2010-2017



As shown in the Figures, organic farming has shown a steady upward trend from 2010 to 2017 starting at 4.6% in 2010, a

slight decline over the next three years and from 2014 to 2017 fluctuating around 5,5%. On the other hand conventional cultivation has shown a steady downward trend from 2010 to 2017 starting at 95,4% in 2010, showing a slight incline over the next three years and from 2014 to 2017 fluctuating around 94,4%.

6. Discussion

Agriculture for many years has been a system that harmoniously connected human society with its natural environment. In the process, however, the idea of a fast and profitable production of products prevailed, without leaving room for a biological balance. Ecology (the relationship of organisms to their environment) has been degraded by the economy. As a result, this speculative thinking led to an even greater use of synthetic agrochemicals and fertilizers.

As interpreted by the research of Amundson et al (2015), the consequence of these changes was the disruption of the "balance" of the traditional way of production, bringing negative effects on the environment and with an impact on the health of the consumer. Environmental problems gave rise to a new production philosophy and a new pattern of consumption, such as organic farming.

The international experience has shown that a very important incentive to engage in organic farming is the ability to achieve a higher income than conventional. Despite lower area yields and relatively higher production costs of organic farming, it appears to be achieving satisfactory efficiency due to higher producer prices and subsidies. Experimental crops have even shown that organic farming can be sustainable in the long run even without higher subsidies. According to a University of Minnesota survey, which lasted for 18 years, organic farming, in addition to being environmentally sustainable, is long-term and cost-effective than conventional. From the analysis of organic and conventional crops with 2-year crops (corn-soy) and 4-year cycle (corn-soybean-oatmeal), organic farming was consistently more profitable than

conventional crops, while low yields were lower than those of conventional ones. Organic crop production was 3,3% lower than conventional 4-year cycle crops and 22,8% from conventional 2-year cycle cultivation. However, due to the higher prices of organic production, the income / acre was 97% higher than the conventional 4-year cycle and 57% higher than the conventional 2-year crop rotation cycle. Production costs were 1,2% higher than the conventional 4-year cycle and 16.2% lower than the conventional 2-year cycle. These differences are mainly due to the high cost of conventional herbicide pesticides as compared to the biological control applied to the organic.

As interpreted by the research of Mygdakos et al (2009) in Greece and especially in Central Macedonia, the cost of fertilization appears higher in organic farming (389.50 €/acre) of tomatoes compared to conventional (310.5 €/acre). The cost of plant protection is also increased in organic farming compared to conventional for the reason that permitted formulations are yet of higher price than conventional chemicals. Finally, the depreciation of the machinery and of other species is higher in organic farming than in the conventional, due to the greater importance given to organic farmers in the equipment used.

It is generally recognized, as interpreted by the researches of Roberts (1989), Myes & Stolon (1999) and Mygdakos (1982), that over the last 60 years there has been a significant increase in crop yields, which has been reported due to several parameters including: the use of biochemicals, the use of technology, new varieties, the efficient management of agricultural exploitation and others. However, large increases in yields have not led to inconsistencies and social costs are: the reduction of organic matter, soil erosion and degradation, pollution of the environment and water, degradation of product quality, large stockpiles, increased production costs, negative health effects.

As interpreted by the researches of Badgley et al. (2007), De Ponti et al (2012), Ponisio et al (2015), Seufert et al (2012) and Stanhill (1990), with the expansion of organic farming across the

world, numerous reports have compared the performance of organic and conventional agriculture in terms of yield, environmental, and economic impacts. Plant breeding became one field concerned with conventional versus organic comparisons in the objective to increase crop yield and quality under organic conditions and many studies dealt with this issue. After a lack of breeding efforts dedicated to organic farming from the half to the end of the last century, such concern grows gradually in the breeders community, because the breeding of adapted varieties aims at playing a key role in designing sustainable farming systems.

As underlined by Lammerts van Bueren et al. (2011), it is estimated that more than 95% of organic production is still based on crop varieties that were bred for the conventional sector and consequently lack important traits required under organic and low-input production conditions. Indeed, quantifying genotype $\times$ environment $\times$ management interactions is a good method for establishing efficient breeding strategies. So, in the Regional Unit of Thessaloniki, there must be an effort of research and use of well adapted varieties, suitable to the soil and climatic conditions, described above and to the philosophy of organic farming.

Methodical and organized efforts are needed both at national and local level to develop organic farming on rational basis, to ensure strict adherence to product certification standards and to exploit the comparative advantages that exist through the use of modern marketing techniques. The combination of organic production-designation of origin-proximity agriculture can be a powerful blend of promotion of Greek organic production in domestic and international markets. Essential prerequisites for this goal are the change of attitudes, the considerable awareness-raising effort of farmers, the creation of serious control and certification infrastructures, and the improvement of product promotion and, in particular, the significant increase in domestic production combined with creating flexible and efficient transmission and distribution mechanisms in foreign networks. An important policy measure could be to identify, after serious studies, Biological Production

Priority Areas, where incentives should be given to convert land to organic so as to create economies of scale and cross-contamination by neighboring conventional crops is avoided. The attempt to create an organic farming in higher scale will not be easy, but under the new conditions that shape it, globalization and climate change, is the only option that will improve the international competitiveness of Greek agriculture. The development of an environmentally friendly model of agriculture, however, cannot be "imposed" by implementing specific measures, without raising awareness and mobilizing farmers and consequently the rural population. Education is the first necessary resource to achieve the project of proper development in the field of organic farming by increasing the environmental awareness of the rural population.

With all the available data that were analyzed above in my research, combined with my personal experience in the fields of Regional Unit of Thessaloniki for years as an agricultural engineer, 1 comparative table with top 10 conventional and organic crops of Regional Unit of Thessaloniki and 3 SWOT analysis (of Conventional farming in the Regional Unit of Thessaloniki, of the transition to Organic farming in the Regional Unit of Thessaloniki and of the organic agriculture in the Regional Unit of Thessaloniki) were synthesized.

Comparison of top 10 conventional and organic crops of the Regional Unit of Thessaloniki.

No	Conventional top 10 crops	Average annual conventional cultivated area in hectares	Organic top 10 crops	Average annual organically cultivated area in hectares
1	Other cereals	31.116	Fodder plants	3.994,1
2	Wheat	21.004	Wheat	833,8

3	Rice	18.468	Other cereals	795,4
4	Fodder plants	15.100	Energy crops	380,4
5	Cotton	10.884	Oil seeds	363,9
6	Energy crops	6.967	Maize	213,8
7	Maize	6.186	Legumes Fhn	191,6
8	Vegetables	4.271	Vegetables	133,1
9	Oil seeds	2.118	Rice	124,1
10	Olive oils	1.774	Legumes Ehn	88,3

From the comparison table, easily one can see that the top ten crops both of conventional and organic cultivations are mostly arable, irrigated crops and with winter non irrigated cereal. The predominant organic crops are mostly similar with those of conventional ones. Instead of rice in the top 10 organic crops there are legumes, which are a promising crop for organic farming all over the world.

SWOT analysis of Conventional farming in the Regional Unit of Thessaloniki.

Strengths • Knowledge and experience from one generation to another in crops such as cereal, rice, cotton, energy plants and fodder plants.	Weaknesses • Environmental burden of Regional Unit of Thessaloniki both by agricultural and city activities. • Low prices and oversupply of products, such as rice of Chalstra.
--	---

• Existence of infrastructures and capital suitable for these crops. • Stabilized production of these crops. • High production for these crops. • Well organized production chain for these crops.	• Biodiversity reduction in very sensitive areas, such as Axios Delta.
Opportunities • Market existence • External economic support • Storage availability	Threats • Climate change with intense weather conditions and flooding phenomena, especially at Axios Delta, Agios Athanasios & Chalastra. • Price fluctuation due to economic crisis, food scandals or pandemic crisis.

SWOT analysis of transition to Organic farming in the Regional Unit of Thessaloniki.

Strengths • Healthy nutrition of the residences of Regional Unit of Thessaloniki	Weaknesses • Financial losses of transition period for the producers of the
---	--

• Respond to consumers (of the Regional Unit of Thessaloniki) preferences, such as for organic fodder plants (mainly breeders of organic meat) and organic legumes • Low external input • Domestic independent production • Compatibility with environmental laws • Improve the economic sustainability of agriculture in the Regional Unit of Thessaloniki	Regional Unit of Thessaloniki • Inadequate conditions of current markets • Difficulty of access to necessary permits • Need for training and information to both farmers and consumers of the Regional Unit of Thessaloniki
Opportunities • Reducing environmental degradation in an area that has a lot of environmental pressures, due to the activities of the city (Thessaloniki).	Threats • Price volatility • Limit some innovations in production methods • Lack of coordination between Agriculture, Industry and Commerce

• Increases global demand for organic product • Improvement of external trade • Financial support of licensing • Take advantage of product geographic strategies in consistent with conditions area (such as wine of Thessaloniki)	• Lack of governmental institutions in the Regional Unit of Thessaloniki • Elimination of some chemical manufacturers • Political, legal and commercial obstacles • Emergence of fake organic products, from countries with lower labor costs.
---	---

SWOT analysis of the organic agriculture in the Regional Unit of Thessaloniki.

Strengths • Excellent climate and soil conditions for cereal, fodder plants, legumes, cotton, rice, energy crops and oil seeds, olive oils and vegetables. • Low pollution compared to other countries. Especially in	Weaknesses • Inefficiency of a state mechanism and lack of political will to develop the sector by exploiting the strong comparative advantages that exist. • Deficiencies in the certification and monitoring mechanisms and difficulties in
--	--

the Regional unit of Thessaloniki, despite the environmental pressure of the city activities, there are still areas that there is low or no pollution at all. • Small size of plots of agricultural land, as well as the family form of a significant number of agricultural holdings. • High product quality, positive production conditions, ease and low cost of conversion of large areas to organic. • Good adaptation of legumes and fodder plants in the soil and environmental condition of Regional Unit of Thessaloniki. • Good adaptation of organic legumes and fodder plants in the Greek market.	complying with the required quality, safety, packaging, labeling and traceability requirements. • Insufficient consumer awareness of the benefits of bio-consumption and low knowledge and recognition of organic products, characteristics, origin, etc. • High cost of organic production compared to conventional • High dependence on subsidies • Unreasonably high retail prices that restrict market enlargement. • Absence of ideological and emotional motivation, lack of know-how for difficult crops such as vegetables and nuts and occasional activity of many producers.
Opportunities	Threats

• High global demand for organic products that does not seem to be affected by the economic crisis and high margins for market expansion. This is more obvious in organic fodder plants because there is an active livestock industry in the Regional Unit of Thessaloniki. • Favorable conditions in the mature European markets for increased exports of Greek organic products and positive attitude of decision-making centers towards organic farming. • Possibilities of using organic farming to combat unemployment of Regional Unit of Thessaloniki (almost 40%) and make more rational use of limited available financial resources.	• Aggravation of the economic crisis with a negative impact on the demand and profit margins of the enterprises in the sector. • Reduced per capita consumption and possibly greater turn to conventional due to reduced disposable income. • Existence of severe conditions for the implementation of national or supranational policies to support and develop the industry. • Increase competition in the long run, from low-cost third countries that try to develop their organic production to increase their exports.
--	---

In conclusion, as interpreted by the research of Freedgood (1997), the major benefits of organic farming are that the soil

organic matter and nitrogen are higher in the organic farming systems and depending on the crop, soil, and weather conditions, organically managed crop yields on a per-ha basis equal to those from conventional agriculture. Although labor inputs average about 15% higher in organic farming systems (ranging from 7% to 75% higher), the much higher prices in the marketplace in the organic products, makes the net economic return per ha often equal to or higher than that of conventionally produced crops. Additionally, crop rotations and cover cropping typical of organic agriculture reduce soil erosion, pest problems, and pesticide use.

From the literature review, it became clear that organic production is not simply the avoidance of conventional chemical inputs, nor is it the substitution of natural inputs for synthetic ones. Organic farmers, as interpreted by USDA (2007), apply techniques first used thousands of years ago, such as crop rotations and the use of composted animal manures and green manure crops, in ways that are economically sustainable in modern world. In organic production, overall system health is emphasized, and the interaction of management practices is the primary concern. Organic producers implement a wide range of strategies to develop and maintain biological diversity and replenish soil fertility.

The totally different (conventional and organic) farming methods have different consequences on the environment and human beings. Conventional agriculture causes increased greenhouse gas emissions, soil erosion, water pollution, and threatens human health. Organic farming has a smaller carbon footprint, conserves and builds soil health, replenishes natural ecosystems for cleaner water and air, without toxic pesticide residues.

The recycling of livestock wastes reduces pollution while benefiting organic agriculture. Traditional organic farming technologies may be adopted in conventional agriculture to make it more sustainable and ecologically sound. According to all these, a strategic effort must be accomplished by the stakeholders, in order to enhance organic farming in the Regional Unit of Thessaloniki, in

order to reduce pollution, enhance sustainability and improve the quality of life of both farmers and residents of regional unit of Thessaloniki, in the upcoming environment of climate change, pandemic crisis, food scandals, energy issues and economic crisis.

Also, it worth mentioning that as interpreted by the research of Klimekova & Lehocka (2007), conventional systems are more energy demanding (about 52.5%) in comparison with the organic ones. The most energy demanding crops were those amended by farm yard manure: maize for grain (21.31 GJ ha⁻¹in the organic system, 34.18 GJ ha⁻¹in the conventional system) and winter wheat (17.20 GJ ha⁻¹in the organic system, 24.60 GJ ha⁻¹in the conventional system), which are two of the predominant cultivations in the area of Regional Unit of Thessaloniki. So the transition in organic, except all the other benefits, will have an important energy gain, which result in less environmental pressure in the area.

Finally, it must be mentioned that as interpreted by the research of Desylla & Dimitriadis (1995), at most of the times in the Greek reality the changes in the agricultural sector are mainly driven by economic incentives and for this reason the economic dimension of organic and conventional agriculture was analyzed in detail below. But an equally important to the economic parameter is the nutritional value. Plants grown with organic ways, contain 20-30% less water and higher concentrations of proteins, vitamins, minerals, and enzymes than conventional ones. Plants produced in organic farming contain higher amounts of antioxidants, which fight many diseases such as cancer, cardiovascular diseases, cataracts, etc. Also organic crops retain their natural composition, nutrients and vitamins, thus giving a better taste.

Many of the areas of Regional Unit of Thessaloniki today, face environmental problems. The city center has increased pollutants of various categories for more than 200 days a year. The urban green in the urban complex of Thessaloniki per inhabitant is very low and the suburban forest of Thessaloniki has not been exploited, nor does the prospect of sustainable management appear

at present. Aquatic volumes are generally degraded, and the existence of living organisms is now endangered. Thermaikos, despite the biological purification, is still loaded with toxic substances and other pollutants. The ecosystem of Lake Koronia is in danger of reaching an irreversible stage due to pollutants and the reckless use of its waters for agricultural purposes. So, according to all these, there is an urgent need to set quantified targets to ensure the sustainable production of renewable resources with a timetable and control mechanisms to improve living standards. In particular, immediate priority should be given to clean air, quality water supply, reducing the use of harmful toxic and chemicals, protecting and increasing biodiversity, exploiting renewable energy sources, etc.. The highest transition of conventional to organic agricultural, may be the first important step for the increase of quality in the life of the residents of Regional Unit of Thessaloniki. As analyzed in my research, there are important factors that favor the development of organic farming in the studied area. Some of them are the climatic conditions that prevail, the terrain, the soil, the small size of plots of agricultural land, as well as the family form of a significant number of agricultural holdings. We should not, of course, ignore the general trend now prevailing in all Member States of the Community to produce products using more environmentally friendly methods.

In order for this expansion effort to be successful, it will have to be based on a number of measures. The financial support of organic farmers is of primary importance, as shown to be the main motivator that drives to an immediate change. Another measure is the information and comprehensive training of farmers in the latest methodology of organic farming. Particularly important is the organization of marketing, systematic control and certification of organic products for consumer protection. Systematic research should also be carried out to find the most appropriate methodologies for conducting organic farming, adapted to the conditions of Regional Unit of Thessaloniki. Based on the above mentioned measures and with the cooperation of state agricultural

bodies and farmers, the branch of organic agriculture in Regional Unit of Thessaloniki can flourish greatly.

7. Conclusions

The main conclusion of my research were that the main conventional crops in the studied area are: Other cereals, Wheat, Rice, Fodder plants, Cotton, Energy crops, Maize, Vegetables, Oil seeds and Olive oils. The three most predominant conventional cultivation in the Regional Unit of Thessaloniki for the years 2010-2017 are other cereal, rice and wheat. Other cereal had an upward trend until 2014 (almost 30% of the total cultivations of the Regional Unit of Thessaloniki). Wheat, which is the second predominant crop in the under study area had a steady downward trend (from 28% to 9%) in the period from 2010 to 2017 and rice is fluctuating around 15% for the period 2010-2017. The downward trend both in wheat and other cereal may be due to the price fall in all of the cereals in the market of Greece, which make the cultivation of cereals not profitable any more.

So, the agricultural land of Regional Unit of Thessaloniki is cultivated mainly with arable, irrigated crops and with winter non irrigated cereal. Secondary there are cultivated vegetables and olive oils. Additionally, livestock consist one of the most important branches of the agri-food chain of the studied area. So there is a strong tradition in arable crops both in the Regional Unit of Thessaloniki and throughout the whole country, which has been established based on soil and climatic conditions but also trends and policies that prevailed in the agricultural sector in the area. Over the years, the knowledge and experience of these crops and the available machinery was transferred from one generation to another, resulting in a strong tradition, capital, knowledge and experience today.

Additionally, the main organic crops in the studied area are: Fodder plants, Wheat, Other cereals, Energy crops, Oil seeds, Maize, Legumes for human nutrition, Vegetables, Rice and Legumes except human nutrition. Fodder plant consist the predominant organic crop in the Regional Unit of Thessaloniki and had an intense upward trend from 2010 to 2013 and then the areas cultivated with organic fodder plants seem to be stable (around 65%). Organic wheat had an intense upward trend from 2010 to 2012 and then a downward trend until 2017. Organic other cereal, showed pretty much stable values (around 10%) and finally legumes for human nutrition, showed a downward trend until 2011 and then a stable upward trend until 2017.

As easily one can see the predominant organic crop are mostly similar with those of conventional ones. More specifically there are fodder plants, wheat, other cereal, energy crops, oil seeds, maize, vegetables and rice both in the 10 predominant conventional and organic crops in the Regional Unit of Thessaloniki in the period 2010 to 2017. Instead of rice in the top 10 organic crops there are legumes, which are a promising crop for organic farming all over the world. Legumes as a crop have benefited in recent years from the growing consumer interest in local products. Local varieties of legumes with characteristics related to their place of production may be eligible for registration as "Protected Geographical Indication" or "Protected Designation of Origin" products.

The highest percentages of organic farming were observed in the cultivation of fodder plants (22,2%), oil seeds (15,7%), energy crops (3,7%), wheat (3,7%) and vegetables (3,5%). In total, organic farming has shown a steady upward trend from 2010 to 2017 starting at 4.6% in 2010, making a slight decline over the next three years and from 2014 to 2017 is fluctuating around 5,5%. On the other hand conventional cultivation has shown a steady downward trend from 2010 to 2017 starting at 95,4% in 2010, showing a slight incline over the next three years and from 2014 to 2017 fluctuating around 94,4%. In these 8 years organic cultivation in the Regional

Unit of Thessaloniki has increased by 1%, showing that there is a slight progress, but although there is now a suitable substrate for the development of organic farming, there is not yet been organized and motivated in a way that will bring about the desired result for a sustainable future of the agricultural sector of the Regional Unit of Thessaloniki. Finally, it must be mentioned that fodder plants and legumes seem to be “opportunity” crops for the further flourishing of organic farming in the studied area, in a context that benefits both the environment and human.

In conclusion, the present thorough analysis that took place, confirms what was analyzed above, regarding the application of modern agriculture and the environmental degradation. Therefore, according to the theoretical and statistical analysis of the present research, and given the current environmental conditions in the Regional Unit of Thessaloniki, organic farming consist the solution for a sustainable future of agriculture in the studied area. Therefore, emphasis should be given to the further development of organic agriculture in the Regional Unit of Thessaloniki, through financial incentives, education and awareness of both farmers and consumers about the benefits and necessity of organic farming in the studied area. In fact, given the forthcoming climate change, the need for energy savings and the need of upgrading the quality of food and life of the inhabitants of the area, organic farming seems to be the only way that can ensure a sustainable future in the agricultural sector of this area, with benefits for both today and future generations.

8. Scientific contributions

The present study outlines the rural texture of the Regional Unit of Thessaloniki. Although there were annual statistics on organic farming in the individual prefectures of Greece, no

comprehensive survey has been conducted to date on quantification of each crop in the under study area, so that the trends of each crop in both conventional and organic farming to be depicted. Details of each crop land, with graphs consist a rich primary material, which may be useful to all the agricultural stakeholders involved, in order to promote organic farming in the area under study, while enhancing the quality of life of both farmers and citizens of this area.

The originality of the work lies on the processing of a huge amount of data over a wide range of years, from 2010 to 2017. This has led to an objective approach about the trend of organic farming in the under study region, with an outstanding contribution to clarifying issues and revealing new research directions for each of the crops cultivated in the studied area. So, the present analysis, with a large volume of statistical data collection, the description of the area using GIS, the literature review and my personal experience in the fields of Regional Unit of Thessaloniki, led to the creation of 3 SWOT analysis (organic, conventional and of the transition), which show the strengths, weaknesses, opportunities and threats that emerged from all the above analysis.

Finally, my scientific contributions can be summarized as follows:

1. The overall evaluation of a broad statistical analysis of data on conventional and organic agriculture in the Prefecture of Thessaloniki for the period 2010-2017 took place, which in a scientific way depicted the agricultural existing trends in the studied area.
2. The present research can contribute to the reassessment and reduction of the effects of agricultural activities on the environment, in the Regional Unit of Thessaloniki.
3. Both the statistical analysis, the valuation of the area with GIS and the theoretical analysis that took place in my research, converge on the need for further promotion of organic agriculture in the Regional Unit of Thessaloniki, with most recommended crops the fodder plants and the legumes.

I hope that this research may constitute the basis on which a more sustainable future of agriculture in the Regional Unit of Thessaloniki can be structured, through the highlighting of the advantages of organic farming. I suggest that further comparative research of organic and conventional crops with pilot fields, with fodder plants or legumes, will confirm with modern quantitative data the benefits of organic farming and enhance its further development in the Regional Unit of Thessaloniki.

Publications on the topic of the dissertation

Колев Б., Гатзелаки Хр. 2018. Определяне на потенциалния добив от основните земеделски култури с имитационен модел. Сп. „ГЕОДЕЗИЯ, КАРТОГРАФИЯ, ЗЕМЕУСТРОЙСТВО“. 50-55 с. ISSN 2535-0927.

Kolev, B. Gatzelaki, Chr. 2018. Development GIS Database for Modelling the Potential Agricultural Crops Production. In: Proceedings of 7th International Conference on Cartography and GIS, 18-23 June 2018, Sozopol, Bulgaria, Vol. 1, pp. 666-673, ISSN: 1314-0604. <https://iccgis2018.cartography-gis.com/proceedings/>

Kolev, B. Gatzelaki, Chr. 2017. Modelling the potential production from agricultural crops. In: Proceedings of XXVII International Symposium “Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields”. Sofia, November 09 – 10, 2017.

Kolev, B. Gatzelaki, Chr. 2018. Environmental characterization of regional units of Thessaloniki, using Gis Maps. XXVII International Conference for young scientists, June 14-15, 2018.

