АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ

ФАКУЛТЕТ ИКОНОМИКА

Добри Матеев Дунчев

ОЦЕНКА НА ИНОВАЦИОННИТЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕЦИЗНОТО ЗЕМЕДЕЛИЕ

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен **ДОКТОР по област на висше образование 3. Социални, стопански и правни науки, професионално направление 3.8. Икономика, докторска програма “Икономика и управление (селско стопанство)”**

Научен ръководител: доц. д-р Димо Атанасов

Пловдив, 2020 г.

Дисертационният труд е структуриран в увод, три глави, заключение и препоръки с общ обем 218 страници. Използвани са 331 литературни източници . Представени са 22 таблици и 54 фигури.

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на заседание на катедрен съвет на катедра „Икономика“ при Аграрен университет Пловдив с Протокол № 209/ 12.03.2020

Специализираното научно жури е назначено със заповед на Ректора № РД-16-546/25.06.2020 г. в следния състав:

Рецензенти:

Доц. д-р Мария Маринова Пенева

Доц. д-р Ваня Стоянова Манолова

Становища:

Проф. д-р Иван Димитров Пенов

Доц. д-р Зорница Димова Стоянова

Доц. д-р Христина Стефанова Харизанова-Бартос

Защитата на дисертацията ще състои на 16.09.2020 г. от 10:00 часа в залата за дистанционно обучение на Аграрен университет – Пловдив.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в библиотеката на Аграрен университет Пловдив.

I. ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Земеделието е ключов фактор за развитието на националната икономика на всяка страна. Мултифункционалността на отрасъла може да се асоциира с гарантирането на хранителната сигурност на населението, производството на суровини за индустрията, осигуряването на трудова заетост и препитание на част от обществото. Аграрното производство има мултиплициращо въздействие върху развитието на всички отрасли, региони, екологични и социални системи.

От възникването на цивилизацията до наши дни развитието на селското стопанство е било обусловено от много и различни фактори, влияния и предизвикателства, но макар и с известни изключения производството на храни и суровини се е увеличавало пропорционално на нарастващото население и по- голямото потребление. През следващите години и десети- летия устойчивото развитие на селското стопанство и респективно на обществата ще зависи от установилите се тенденции в световната популация, климатичните промени, миграцията от селата към градовете, ограничеността и намаляването на природните ресурси, научните открития, иновациите и новите технологии.

В последните десетилетия е регистрирано голямо подобрение на производителността в селското стопанство, за да се задоволи търсенето на храна за нарастващото световно население. Но напредъкът често идва със социални и екологични разходи, включително недостиг на вода, деградация на почвата, стрес на екосистемата, загуба на биологичното разнообразие, намаляване на рибните запаси и горските ресурси и високи нива на емисии на парникови газове. Производственият потенциал на природните ресурси е повреден на много места по целия свят, компрометирайки бъдещото плодородие на планетата.

Иновациите започват да трансформират всяка връзка в хранителната верига. В развитите страни цифровите технологии правят производствената дейност на фермите по-ефективна и целенасочена. Нарастването на населението обаче все още остава сериозно предизвикателство, тъй като ще доведе до увеличаването на търсенето на храна. Според доклад на ФАО се очаква нарастването на световното население на 10 милиарда до 2050 г. да засили търсенето в селското стопанство на месо, плодове и зеленчуци.

Системите за земеделие с голямо потребление на ресурси, които са причинили масово обезлесяване, недостиг на вода, изчерпване на почвата и високи нива на емисии

на парникови газове, не могат да осигурят устойчиво развитие на селскостопанското производство. Нужни са иновативни системи, които защитават и подобряват базата от природни ресурси, като същевременно увеличават производителността. Необходим е трансформативен процес към „холистични“ подходи като агроекология, агро-горско стопанство, прецизно и дигитално земеделие, които също се основават на традиционното знание. Технологичните подобрения заедно с драстичните съкращения на използването на изкопаеми горива в цялата икономика биха помогнали за справяне с климатичните промени, които засягат всички екосистеми и всеки аспект от човешкия живот. Необходимо е по-голямо международно сътрудничество, за да се предотвратят възникващи трансгранични заплахи за селското стопанство и хранителната система като вредители и болести.

Устойчивото развитие изисква аграрното производството да бъде оптимизирано, за да може да се постигат необходимите добиви с възможно най-малки разходи на ресурси. Това означава да се обобщят и синтезират всички знания, добри практики и опит, който е натрупан през годините, да се интегрират в производствените концепции екологичните възможности и ограничения, новите технологии и всичко, което би могло да допринесе за оптимизиране експлоатацията на ресурси, производство, маркетинг и потребление на повече, по-качествени и по-безопасни храни и суровини.

Прецизното земеделие е нова технологично базирана концепция, която позволява на производителите да управляват адекватно обработваемите площи в зависимост от пространствено и времево диференцирана информация. То е иновативен, технологично и информационно базиран, интелигентен подход за идентифициране, анализ и управление на променливите за получаване на рентабилно производство с оптимална продукция и опазване на ресурсите. Прецизното земеделие има голям потенциал в постигането на икономически и екологични ползи, които се изразяват в намаляване на употребата на вода, торове, препарати, труд и оборудване. Смисълът на подхода е вземането на правилни управленски решения на база променливите характеристики на обработваемите площи и чрез влагане на точното количество хранителни вещества или препарати да се максимизират добивите и да се минимизират разходите.

Прецизното земеделие се отличава от традиционното земеделие по нивото си на управление. Вместо унифицирано управление на цели единици (ниви, блокове или области), подходът се персонализира и прецизира за малки площи в отделните

полета и парцели. Ефективността се подобрява въз основа на по-точното влагане на средства (обработки, семена, торове и др.) съобразно конкретните нужди на селскостопанските култури или животни на точното място, в точното време и в точното количество.

Въпреки че всяка една от съществуващите технологии подобрява техническата ефективност на производството (увеличава добивите от единица площ, оптимизира количеството на влаганите ресурси, намалява необходимостта от работна ръка и др.), тяхното адаптиране в практиката не е достатъчно бързо. В много случаи фермерите нямат възможност да инвестират в подобни технологии, в други проблемът е в сложността им и невъзможността на стопаните да ги настройват, синхронизират и управляват. Икономическата ефективност, която е в основата на всяко инвестиционно намерение, не е гарантирана. Все още е трудно да се дефинира точно какви са пределните ползи и пределните разходи от всяка една технология, защото това не зависи само от тях, но и от спецификата на всяко едно стопанство, всяко отделно поле и от степента на вариация на отделните производствени фактори.

Целта на настоящото изследване е да се анализира техническата и икономическата ефективност на иновационните технологии в селското стопанство, въз основа на което да се оцени възможността за внедряването им в България при специфичната за отделните сектори производствена и институционална обусловеност.

На база на възприетата методика ***предметът на изследването*** е оценка на ефекта от приложението на иновационните технологии в прецизното земеделие

Обект на изследване е секторът на меките плодове, анализиран чрез четири стопанства във Великобритания и едно в България.

В настоящото проучване са разработени няколко сценария в зависимост от използваните технологии. ***Основната хипотеза на изследването е*** ,че внедряването на иновации спомага за повишаване на техническата и общата икономическа ефективност.

За постигането на тази цел, изследването преминава през следните етапи:

1. Дефиниране и изясняване същността и съдържанието на концепцията „Устойчиво развитие“ и специфичното й проявление в селското стопанство;
2. Синтезиране на теоретичните постановки за иновациите, иновационните политики и отношението на фермерите към иновации в аграрните производствени системи;

3. Изясняване на прецизното земеделие като алтернативен подход за устойчиво развитие в условията на ограничени ресурси и нарастващо търсене на храни, суровини и енергия;
4. Представяне на модерните и най-ефективни технологии в прецизното земеделие;
5. Адаптиране на методически инструментариум за изследване, анализ и оценка на техническата и икономическата ефективност на иновационни технологии за отглеждане на меки плодове;
6. Провеждане на практическо изследване в Обединеното кралство и в България с цел събиране на емпирични данни за отглеждането на меки плодове при различни технологии;
7. Анализ на ефективността на технологиите при специфичните условия в двете страни;
8. Предлагане на производствени решения и институционална оптимизация за устойчиво развитие на сектора „Меки плодове“ в България;
9. Изводи и заключения от цялостното изследване .

II. КРАТКО ИЗЛОЖЕНИЕ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

ГЛАВА ПЪРВА: ТЕОРЕТИЧНА КОНЦЕПТУАЛИЗАЦИЯ НА УСТОЙЧИВОТО РАЗВИТИЕ И ЗАВИСИМОСТТА МУ ОТ ИНОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ

Първа глава на изследването е изградена на базата на разнообразни теоретични основи, като в резултат от проследяването на голям брой дефиниции е адаптирана теоретичната рамка на проучването. Направен е преглед на еволюцията в концепциите за иновации, разгледани са основните фактори, влияещи върху тези процеси, както и особеностите им в земеделието. Проследени са различни дефиниции за прецизно земеделие и са представени основните технологии при отглеждането на различни земеделски култури. На основата на теоретичния анализ е избрана методическа рамка на проучването.

I.1. Устойчиво аграрно развитие

Постигането на устойчивост в развитието на аграрните системи и поддържането ѝ в дългосрочен план е комплексна задача поради изключително деликатните връзки между икономика, екология и общество, които много често са в конфликт помежду си. От една страна, трябва да се минимизират вредните влияния върху околната среда, което обикновено е свързано с редуциране на изкуственото торене, пръскането с химически препарати, използването на добри земеделски практики и т.н. От друга страна обаче, това ще се отрази негативно върху получените добиви. В световен мащаб изхранването на населението е сериозен проблем и ако в резултат на намаленото производство на храни той се задълбочи и все повече хора остават гладни и незадоволени, няма да се изпълни социалното условие за устойчиво развитие.

В изследването се възприема именно тази рамка на аграрната устойчивост, обхващаща следните елементи:

- **Екологична безопасност:** Консервацията на ресурсите и поддържането на екологичната безопасност са основните критерии за природната устойчивост на селскостопанското производство.
- **Икономическа жизненост:** Поддържането и подобряването продуктивността на единица площ или на едно животно на устойчиви нива в рамките на

продуктивния капацитет на ресурсите е фундаментално условие за икономическа устойчивост на производствените системи.

- **Социална отговорност:** Земеделската дейност трябва да осигурява благополучието и качеството на живот както на фермерските семейства, така и на обществото.

Внедрените през последните 30 години технологии безусловно променят облика на земеделието и правят процеса на производство много по-иновативен и устойчив. Естествено до достигането на нивата, в които се намира сега, земеделието е претърпяло сериозна еволюция и множество трансформации. Зад всичко това се крие поривът на човека да открива нови и нови решения на проблемите, а впоследствие да обедини в едно стремежа към икономическа изгода, социално благоденствие и запазване на екологичното равновесие.

I.2. Иновации и иновационни технологии

Развитието на аграрния сектор е силно зависимо от иновационния процес. Иновациите са предпоставка за подобряване на производителността, конкурентоспособността и играят съществена роля в създаването на заетост, генерирането на доход, борбата с бедността и социалното изключване. FAO дефинира аграрната иновация като процес „ чрез който лице или организация въвежда използването на нови или подобрени продукти, процеси или форми на организация в обществото или икономиката с цел повишаване на ефективността, конкурентоспособността, устойчивостта, като по този начин спомага за постигане на продоволствената сигурност, икономическо развитие и устойчиво управление на природните ресурси“(FAO 2015).

I.3. Прецизно земеделие

Има редица определения за прецизно земеделие. Кларк (1998) го дефинира като система за управление, проектирана да оптимизира печалбата на фермата и да свежда до минимум въздействието върху околната среда чрез пространствено контролиране на използването на входящи суровини.

Според Робърт и др. (1995) прецизното земеделие (или т. нар. пространствено специфично земеделие) е информационно и технологично базирана система за

управление на процесите в селското стопанство, предназначена да идентифицира, анализира и управлява пространствената и временната вариабилност на полетата за оптимизиране на техническата и икономическата ефективност на стопанството и минимизиране вредното влияние върху околната среда.

Концепцията за прецизно земеделие за първи път е предложена още през 1929 г. (Oolman, 1995). Теоретично се приема, че предимството на прецизните практики в селското стопанство се състои в по-високите средни добиви, по-ниските разходи за входящи ресурси, по-доброто качество на продукцията и по-малката вреда за околната среда. Roberts, English, and Mahajanashetti (2000) посочват, че нетната икономическа изгода, която земеделският стопанин получава от приложението на променливите норми на торене, пръскане и т.н., се дефинира от различията в полето. По-конкретно различията са в два аспекта – първият е степента на пространствена изменчивост на присъщите характеристики в рамките на полето, а вторият е променливостта на добива между отделните зони.

Въпреки че съществуват по-сложни дефиниции, прецизното земеделие е начин да се ***"прилага правилно третиране на точното място в точното време"*** (Gebbers и Adamchuk, 2010). Това е концепция за управление на земеделието, основана на наблюдението, измерването и реагирането на вариабилността между културите или в начините на отглеждането на животни. Първото определение на прецизното земеделие идва от Камарата на представителите на Американският парламент (1997), която дефинира ПЗ като *"интегрирана информационно- и производствено-базирана земеделска система, която е предназначена за увеличаване на ползите в дългосрочен план в зависимост от спецификата на обекта и цялата ефективност на селскостопанското производство, производителността и рентабилността, като същевременно минимизира нежелани въздействия върху дивата природа и околната среда"*. Подобно определение се съсредоточава върху стратегиите за управление на "цяло стопанство", използващи информационните технологии, като подчертава потенциалните подобрения на производството и намаляващото негативно въздействието върху околната среда.

Прецизното земеделие (ПЗ) е подход за управление, при който като се използват информационни технологии, данни за сателитно позициониране (GNSS), дистанционно наблюдение и събиране на проксимални данни. Тези технологии имат за цел да оптимизират възвръщаемостта на суровините, като в същото време потенциално намаляват въздействието върху околната среда. Прецизното земеделие е съвременна

концепция за производство. То се разглежда като комплексна система, предназначена за оптимизиране на селскостопанското производство чрез използване на информация за земеделските култури, модерни технологии и методи. То предполага внедряването на единен подход, включващ обработката на почвата, засяването, прилагането на растителната защита и торенето, прибирането на реколтата.

Ползите, които трябва да се получат, се дължат най-вече на увеличените добиви и на повишената рентабилност на производството на земеделския стопанин. Други предимства идват от по-добрите условия на труд, по-доброто хуманно отношение към животните и опазването на околната среда. По този начин ПЗ допринася за реализацията на по-широката цел за устойчивост на селскостопанското производство. Прилагането на ПЗ става възможно благодарение на разработването на сензорни технологии, комбинирани с процедури за свързване на картографираните променливи с подходящи селскостопански практики като оран, сеитба, торене, прилагане на хербициди и пестициди, събиране на реколтата и животновъдство. Важна роля играят системите за позициониране, които са основен източник на "точност" – (GNSS, GPS, GLONAS, GALILEO). ПЗ е най-широко използвано от големите земеделски производители особено в основните райони за отглеждане на зърнени култури в Европа, САЩ и Австралия, където основният двигател е бизнес моделът за максимална рентабилност. Controlled Traffic Farming (CTF) и Auto-Guiding Systems са най-успешните приложения, които се използват от големите зърнопроизводители. При методите за прилагане с променлива скорост Variable Rate Application (VRA) се постига оптимизиране на използването на торове или пестициди в зависимост от нуждата на растенията.

В зеленчукопроизводството, овощарството и лозарството методите за машинно наблюдение на продукцията водят до подобрение на качеството на продуктите, което е от ключово значение за получаване на висока цена. Освен това за тези култури, а също и за растениевъдството напояването е подложено на по-засилен контрол, тъй като се наблюдава все по-често недостиг на вода. Оттук следва, че технологиите за ПЗ, които използват точни индикатори на водния стрес, се прилагат, за да се увеличи максимално ефективността на използване на водата.

Прецизното животновъдство се основава на автоматичния мониторинг на отделните животни, които се използват за производство на месо, мляко и яйца и за наблюдение на поведението на животните, благосъстоянието и производителността, както и тяхната физическа среда.

Прецизното селско стопанство ще играе съществена роля в Европейския съюз за посрещане на нарастващото търсене на храни, фуражи и суровини, като същевременно се гарантира устойчиво използване на природните ресурси и околната среда. Независимо от това приемането на ПЗ в Европа се сблъсква със специфични предизвикателства поради размера и разнообразието на структурите на стопанствата. Оценката на потенциалните действия за подпомагане на приемането на ПЗ от страна на средни и по-малки земеделски производители се определя като важна стъпка. По-специално новата обща селскостопанска политика на ЕС предоставя ключова възможност с редица инструменти и мерки, които могат да бъдат използвани от компетентните органи на държавите членки.

I.4. Методика за оценка на иновационните технологии при производството на меки плодове.

На база на възприетата методика ***предметът на изследването*** е оценка на ефекта от приложението на иновационните технологии в прецизното земеделие

Обект на изследване е секторът на меките плодове, анализиран чрез четири стопанства във Великобритания и едно в България.

В настоящото проучване са разработени няколко сценария в зависимост от използваните технологии.

Основната ***хипотеза на изследването*** **е**, че внедряването на иновации спомага за повишаване на техническата и общата икономическа ефективност.

За да се оценят икономическите и екологичните ползи от прецизните технологии, използвани при производството на меки плодове, е важно да се идентифицират ефектите на динамичната връзка между входящите ресурси и получените резултати.

Теоретично се приема, че предимството на прецизните практики в селското стопанство се състои в по-високите средни добиви, по-ниските разходи за входящи ресурси, по-доброто качество на продукцията и по-малката вреди за околната среда

На база на възприетия методически подход „ Изследване на случай“ в дълбочина са проучени пет ферми, обект на анализ. Изследването за оценката на прилагането на иновационни технологии в прецизното земеделие се основава на собствено проучване проведено във Великобритания и България за период от 2016-2019г. Анализът се базира на проследяване на ефекта от различните технологии в

четири ферми във Великобритания и една ферма в България. Всяка една от посочените ферми се занимава с производство на меки плодове, като общото между тях е, че отглеждат един и същ сорт къпини, което дава възможност за съпоставимост на резултатите, проследяване на тенденциите и заключение относно влиянието на технологиите.

Във ферма „А“- Великобритания, посоченият сорт къпини се отглежда на открити полета, където растенията са в почвата на повдигнати лехи. Във ферма „В“- Великобритания, площите са покрити със стандартни тунели, а растенията се отглеждат в саксии с кокосови влакна. Във ферма „С“-Великобритания, отглеждането на къпини се базира на площи покрити с усъвършенствани тунели, а растенията се отглеждат в саксии с кокосови влакна; Във ферма „D“- Великобритания, се използват стъклени оранжерии, в които растенията се отглеждат в саксии с кокосови влакна. В България се анализира ферма „Берач“, в която се използват две технологии на производството. От една страна, открити площи, където растенията се отглеждат в почвата на повдигнати лехи, а от друга, стандартни полиетиленови оранжерии.

За оценка на влиянието и въздействието на иновационните технологии в областта на меките плодове са използвани група показатели, които отговарят на възприетия изследователски подход и целите на дисертационния труд.

На първо място, е анализирана техническата ефективност, представена като производителност на земята. Управлението на производството на база множество отделни части на полето (стадото), с индивидуални (специфични) характеристики, а не като едно цяло, предполага по-точно определяне нуждата на всяко растение (животно), по-ефективна реакция на оператора и следователно по-добри добиви от единица ресурс.

Средният добив във всяка от изследваните ферми е представен като тон/ хектар. Събраните данни са за периода 2014-2018г., като са осреднени по метода на средните величини.

$$\textbf{\textit{Среден добив}} = \frac{\text{Количество продукция (тон)}}{\text{Площ (хектар)}} \quad \textbf{\textit{(1)}}$$

На второ място, е направен анализ на разпределението на трудовите ресурси и са проследени броят сезонни и постоянни работници средно за четирите години на проучването.По този начин може да се оценят възможностите на различните

технологии за трудова заетост и да се съпоставят тенденциите при различните системи на производство.

На трето място, представена е производствената структура на фермите, която дава представа за насоката на специализация и диверсифицирането на производството в сектора на меките плодове.

На четвърто място, е изследвана и оценена общата икономическа ефективност, която се основава на съотношението приходи/разходи.

Приходите се формират най-вече от реализацията на продукцията и са функция от добива и пазарната цена. Очакванията са за увеличаване приходите след въвеждането на новата технология на база по-добри добиви, по-добро качество и по-висока цена.

При формирането на приходите е важно правилното отчитане (прогнозиране) на промените в цената на продукцията.

Приходи = Количество продукти (тон) х Пазарна цена (евро) (2)

Оценката и анализът на приходите се базира на средна цена в сектора за изследвания период от време.

Анализът на разходите се основава на проследяване на промените им при различните технологични системи. Инвестиционните разходи, които са важна част от оценката и ефекта от иновациите в сектора , са формирани от разходи за конструкция и технологии, които включват изразходените средства за изграждане на покривните конструкции и разходите за тяхното оборудване- сензори, датчици, софтуерни програми и др. В инвестиционните разходи са включени и тези за напояване и покривна конструкция, които варират и анализът им е важен за оценка на ефективността от прилаганата технология. Размерът и разпределението на инвестиционните разходи са в основата на вземането на решение за внедряване на иновации и нови технологии в производството.

Производствените разходи са друг основен фактор, влияещ върху общата икономическа ефективност. Те са разпределени по групи, които обхващат разходи за труд, материали и за пакетаж. В разходите за материали са включени тези за мрежи, посадъчен материал, машини и препарати. Разходите за труд обхващат не само разходите за постоянни и сезонни работници, участващи пряко в производството, но и тези за специфични дейности, свързани с внедряването и поддържането на иновационните системи. Важно е да се направи разграничение в отделните пера, за да

се проследи тежестта на отделните разходи и размерът им при отделните технологични системи.

На база на анализа на приходите и разходите е оценен и сравнен коефициентът на икономическа ефективност при различните производствени системи във фермите във Великобритания и в България.

$$\textbf{\textit{Икономическа Ефективност}} = \frac{\text{Приходи}}{\text{Разходи}} \quad \textit{при различните технологии (3)}$$

Като допълнителен показател за анализ и оценка на ефективността от приложените технологии е използвана също и брутната печалба.

$$\textbf{\textit{Брутна печалба}} = \textit{Приходи} - \textit{Разходи} \quad (4)$$

Този показател спомага за проследяване на печалбата при различните системи преди трансформирането й в нетна.

Анализът на рентабилността на база на приходи и разходи е възможен вариант на финансов анализ и оценка на ефекта от иновационните технологии, но поради обстоятелството, че фермите се намират в различни държави, прилагащи различни закони за счетоводство и за данъчно облагане, подобна възможност е трудно приложима, защото не осигурява съпоставимост на данните.

В дисертационния труд е представен и друг важен показател, който спомага за оценка на въздействието на различните иновации върху производствения процес-качеството на продукцията. Качеството на готовата продукция се очаква, при равни други условия, да бъде по-добро, поради факта, че растенията получават оптимални условия, съобразени с техните специфични нужди.

Основните показатели за качество, използвани в настоящия анализ, са делът на качествената продукция (която се реализира на пазара в свежо състояние) и делът на некачествената продукция (която се преработва или се бракува).

$$\textbf{\textit{Дял на качествената продукция}} = \frac{\text{продукцията реализираната в свежо състояние (тон)}}{\text{обща продукция (тон)}} \quad \textbf{\textit{(5)}}$$

$$\textbf{\textit{Дял на некачествената продукция}} = \frac{\text{преработена или бракувана продукция (тон)}}{\text{обща продукция (тон)}} \quad \textbf{\textit{(6)}}$$

ГЛАВА ВТОРА: ИЗСЛЕДВАНЕ НА ТЕХНОЛОГИИТЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО НА МЕКИ ПЛОДОВЕ И АНАЛИЗ НА ТЕХНИЧЕСКАТА И ИКОНОМИЧЕСКАТА ИМ ЕФЕКТИВНОСТ

II.1. Меки плодове – видове, стопанско значение, технологии на отглеждане

В групата на меките плодове са най-застъпени в производството са малини, ягоди, къпини и боровинки. Към тази група влизат също така червена боровинка, Цариградско грозде и др. Стопанското значение на тези култури през последните две десетилетия нарасна поради класифицирането им като незаменими ресурси на витамини и биологични антиоксиданти, които играят важна роля за човешкото здраве.

Производството на меки плодове в България е с богати традиции. В най-голяма степен са застъпени ягодите и малините, докато къпините и боровинките започват по-осезаемо да навлизат през последното десетилетие. Според данните на МЗХГ, отдел "Агростатистика" през 2018 г. ягодите са 726 хектара, от които само 42 хектара са отглеждани в полиетиленови тунели или стъклени оранжерии. От групата на меките плодове най- много са площите с малини -2499 хектара. За къпините и другите култури от групата няма официална статистика поради ниския им относителен дял. Нарастващата популярност на къпините и боровинките за прясна консумация се очаква да доведе до необходимост от статистика от МЗХГ.

Технологиите, които се използват при производство на меки плодове, през последните няколко години претърпяха значително развитие, което допринесе за увеличаване на добивите и на качеството на продукцията. Традиционното отглеждане на меки плодове на открито (без покривна и защитна структура) постепенно се измести от алтернативни методи, които са много по-ефективни технически и икономически. В Западна Европа, Америка и Австралия тези плодове се отглеждат почти изцяло в полиетиленови тунели и стъклени оранжерии, използващи технологии за контролиране на микроклимата. Това се постига с използването на прецизни технологии, базирани на смарт сензори и датчици за отчитане и контролиране на влажността, температурата, светлината, CO_2 и др. в производственото помещение. Освен това се използват технологии за прецизно напояване и хранене на растенията, за диагностика на болести и неприятели, за борба с вредителите и др.

Природно-климатичните условия в България позволяват сравнително успешно отглеждане на меки плодове в страната, но и обуславят сезонния характер и по-

високия риск, когато се прилага технология на открити площи. За да се използват по-пълноценно природните ресурси и положителното влияния на климата, а и да се минимизират рисковете, в модерните стопанства се внедряват все повече и повече оранжерийните технологии.

Основното преимущество и цел на оранжерийното производство е снабдяването на пазара целогодишно с пресни плодове или зеленчуци. Освен това технологията позволява намаляване на зависимостта на производството от качеството на почвите, тъй като в повечето случаи растенията се отглеждат в изкуствена среда и се хранят по изкуствен начин. Икономическото предимство на оранжерийното производство е свързано с по-високите добиви от единица площ и по-доброто качество на готовата продукция, което означава и по-големи приходи. Друго преимущество е непрекъснатият производствен цикъл през годината, който премахва сезонността и осигурява по-равномерно използване на трудовите ресурси. Високите добиви и завишеното качество на продукцията водят до по-ефикасно използване на работната ръка (увеличават скоростта на прибиране на продукцията). Оранжерийното производство дава възможността за лесна и точна прогноза на очакваните добави, което е водещ фактор при сключване на договор с големи вериги супермаркети, важно е също за планирането на работна ръка, увеличава сезона на производство.

Производството на меки плодове на открити площи, което все още се практикува в България, е прието за неефективно и почти не се прилага в Западна Европа, Америка и Австралия. Меките плодове са уязвими от неблагоприятните атмосферни влияния като силен вятър, дъжд, слънчево греене, слани, градушки и др., което намалява добивите и качеството, особено за прясна консумация. Изискванията на супермаркетите в Европа са наложили стандарти за качество, които не могат да се постигнат при отглеждане на открито. Дори едно от условията на големите вериги е меките плодове да не са отглеждани на открито.

Данните и оценките в настоящето изследване са базирани на собствено наблюдение направено във Великобритания и България в периода 2016-2019г . Обект на изследването са четири ферми във Великобритания и една ферма в България. Във всички ферми се отглежда един и същ сорт къпини, което позволява съпоставяне на резултатите.

Ферма „А“ (открити полета)- Великобритания – открити полета, където растенията са отглеждат в почвата на повдигнати лехи;

Ферма „B“ (стандартни тунели)- Великобритания – площите са покрити със стандартни тунели, а растенията се отглеждат в саксии с кокосови влакна;

Ферма „C“ (усъвършенствани тунели)-Великобритания – площите са покрити с усъвършенствани тунели, а растенията се отглеждат в саксии с кокосови влакна;

Ферма „D“ (стъклени оранжерии)- Великобритания – стъклени оранжерии, в които растенията се отглеждат в саксии с кокосови влакна.

Ферма „Берач“- България – използват се две системи за отглеждане. Открити площи, където растенията се отглеждат в почвата на повдигнати лехи и стандартни полиетиленови оранжерии.

II.2. Анализ на технологиите при отглеждането на къпини във Великобритания

Обект на анализа е базираната във Великобритания компания. Тя се състои от пет отделни производствени бази (ферми) в различни части на страната. Настоящото изследване е проведено в четири от тях. Компанията е интернационална и освен във Великобритания развива фермерски бизнес в Португалия, Китай и Южна Африка. През последните години основно направление в производствената й структура е проектирането, разработката и маркетингът на полиетиленови тунели, както и на иновации в оранжерийните технологии. На площ от 200 хектара във Великобритания фермата произвежда конвенционално и биологично – къпини, малини, ягоди, боровинки и череши. Полиетиленовите тунели и технологиите на компанията се продават в 58 държави по целия свят.

II.3. Анализ на резултатите от отглеждането на къпини във Великобритания

II.3.1 Анализ на разходите

Инвестиционни разходи

Инвестиционните разходи в четирите ферми, обект на изследването, се различават в зависимост от използваните технологии.

На таблица 1 са представени инвестиционните разходи, които са направени от четирите ферми във Великобритания за изграждане на различните системи за отглеждане на къпини. Тук са включени всички разходи за изграждане на покривните конструкции и разходите за тяхното оборудване- сензори, датчици, софтуерни програми и др.

Таблица 1: Инвестиционни разходи по пера в евро на хектар.

ИНВЕСТИЦИОННИ РАЗХОДИ				
Разходи по пера	**Ферма„А“** **Открити полета**	**Ферма„В“** **Стандартни тунели**	**Ферма„С“** **Усъвършенствани тунели**	**Ферма„D“** **Стъклени оранжерии**
Конструкция и технологии	-	30000	100000	1000000
Опорна конструкция	20000	20000	30000	50000
Напоителна система	3700	6480	6480	7776
Общо инвестиционни разходи	23700	56480	136480	1057776

Източник: Собствено проучване

Във ферма „А“ инвестиционните разходи са най- малки поради факта, че тук няма покривна конструкция, няма системи за прецизен контрол и управление. В тази ферма основните инвестиционни разходи са за опорна конструкция и за капково напояване. Както е видно, във фермите „В“ и „С“ освен инвестицията за напоителна система има и разходи за внедряването на технологии за контролиране на микроклимата в тунелите. Основната причина за по-високите инвестиционни разходи е начинът на отглеждане на растенията. Във всички ферми с изключение на ферма А растенията се отглеждат в саксии с кокосови смеси. Във ферма „D“ инвестиционните разходи са най-големи. Тук меките плодове се отглеждат най-прецизно, с контролиране на микроклимата, напояването, торенето, осветлението. Освен това се извършва и контрол на болестите и неприятелите.

Производствени разходи

Резултатите от проучването сочат, че производствените разходи са най-ниски във ферма „А“ , а най-високи - във ферма „D“. Съществена разлика се наблюдава при разходите за посадъчния материал. Причините за тези различия са няколко. На първо място във ферма „А“ разходите за закупуване на растенията са разделени за две години, поради това , че когато се отглеждат в почвата, те се използват минимум две години, а в някои случаи до 3-4 години.

В другите три ферми растенията се използват една година. Това е причината разходите за посадъчен материал да са включени в производствените разходи, а не в

инвестиционните разходи. На второ място, гъстотата на растенията в единица площ е различна. Броят на растенията на хектар е еднакъв при фермите „А“ и „В“, а при фермите „С“ и „D“ той е по-голям поради спецификата на конструкциите, които позволяват по-оптимално използване на производствената площ (т.е. повече линейни метри и растения на хектар). Във ферма „D“ при откритите полета и ферма „В“ при стандартните тунели имаме 3750 м/ха, При усъвършенстваните тунели във ферма „С“ имаме 4250 м/ха, а в „D“ в стъклените оранжерии е 4500 м/ха.

Таблица 2: Общо производствени разходи в евро на хектар.

Производствени разходи				
Разходи по пера	**Ферма“ А“** **Открити полета**	**Ферма „В“** **Стандартни тунели**	**Ферма“ С“** **Усъвършенствани тунели**	**Ферма „D“** **Стъклени оранжерии**
Производствени разходи за материали	**20300**	**41500**	**47500**	**139909**
Производствени разходи за труд	**19350**	**54570**	**72600**	**150200**
Разходи по пакетаж и дистрибуция	**12000**	**38400**	**54000**	**84000**
Общо производствени разходи	**51650**	**134470**	**174100**	**374109**

Източник: Собствено проучване

При анализа на разходите за труд се наблюдава същата зависимост. Най-ниски те са при ферма А, а най-високи- при „D“. Разликата в количеството произведена продукция на хектар обуславя различията в разходите за труд.

Разходите за събиране на продукцията са базирани на килограмите произведени на хектар и средната скорост на бране. Тук е важно да се отбележи, че при различните системи на отглеждане има различна средна скорост на бране. Колкото по- голяма е продукцията от единица площ, толкова по-висока е средната скорост. Оттук може да се направи изводът, че разходите на килограм за бране са най-ниски при ферма „D“ и най-високи при ферма „А“. Това показва ефективността на технологиите от гледна точка продуктивност на брането. Съвкупните разходи за бране са пропорционални на килограмите на хектар.

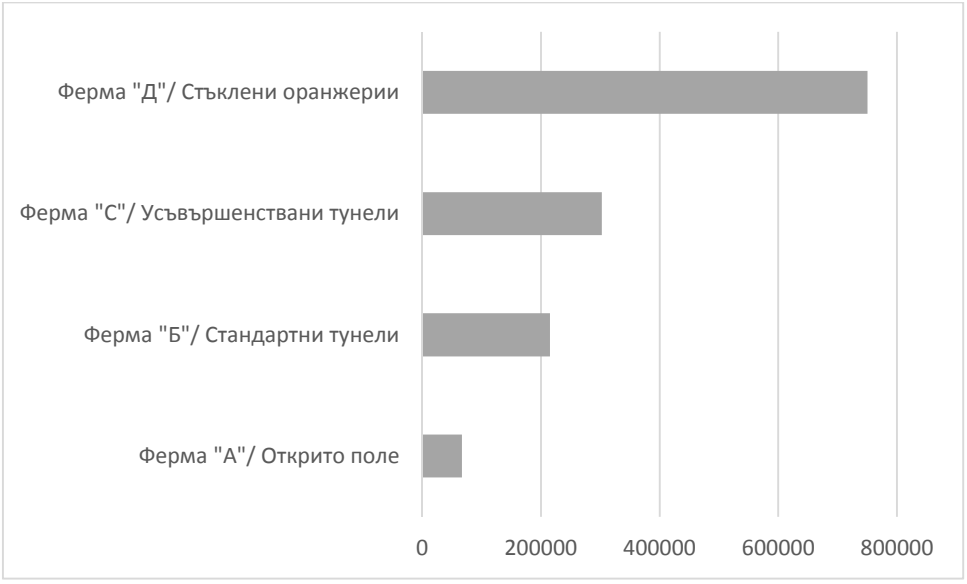
Друго основно перо от производствените разходите са разходите за пакетаж и дистрибуция. Те включват обобщените разходи за закупуване на необходимите опаковъчни материали (панетки, етикети и др.), разходите за доставка на плодовете до супермаркетите, както и заплащането на труда. Наблюдава се пропорционална зависимост между количеството продукция от единица площ и разходите за труд и материали. Разходите за труд зависят от скоростта на пакетиране, която е в пряка зависимост от качеството на продукцията. Колкото качеството на продукцията е по-добро, толкова скоростта на пакетиране е по-висока.

II.3.2 Анализ на приходите

За определяне на приходите и при четирите ферми, обект на анализа, се използват средните цени на реализация на продукцията и произведените количества.

При трите ферми (A,B,C) цената на реализация на продукцията е 6,72 евро на килограм. И трите ферми доставят продукцията си до пазара в един и същ период от годината. Приходите при четирите ферми са представени на фигура 1.

Фигура 1: Средни приходи на хектар от четирите ферми във Великобритания.



Източник: Собствено проучване

Средната продажна цена на продукцията от ферма „ D“ е 10,72 евро на килограм, което е с 36% по-високо от средната продажна цена в другите ферми. Причината за това са технологиите , използвани при тази система на производство, които позволяват да се произведе продукция рано напролет (от средата на месец март) и късно наесен (от

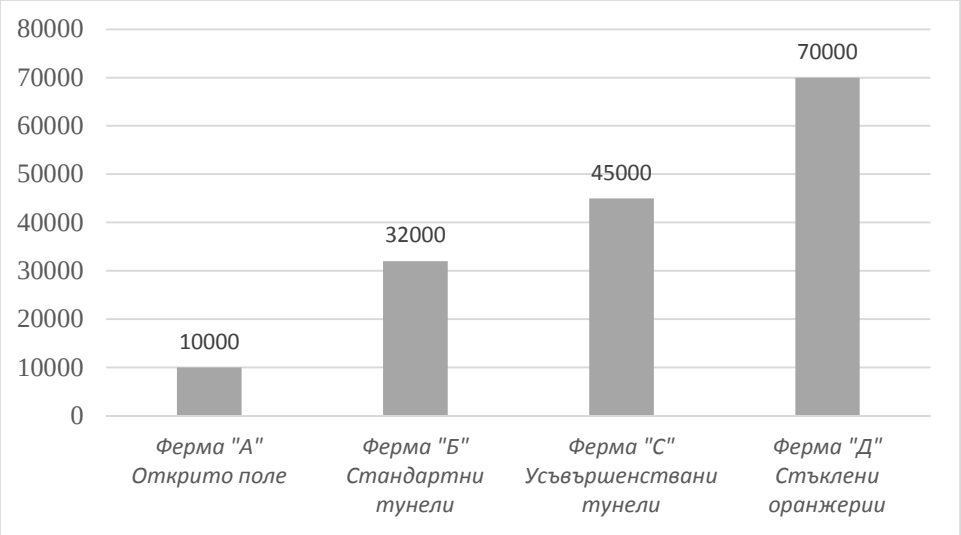
средата на септември до средата на декември), когато пазарните цени са много по-високи.

От представените графики и таблици става ясно, че приходите на хектар на ферма‘ „D“ са най-високи, докато откритото поле на ферма А носи най-ниски постъпления на хектар. Причините за регистрираните резултати се основават на по-високата реализационна цена при ферма „D“, от една страна, а от друга, са функция на средните добиви. По-високите производствени резултати водят до постигането и на по-високи приходи на единица.

II.3.3 Анализ на техническата и икономическата ефективност

Средните добиви, получени като резултат от стопанската дейност на четирите ферми във Великобритания, са показатели за техническата ефективност (Фигура 2). В този случай техническата ефективност е представена чрез добивите в килограм - клас 1 продукция от хектар.

Фигура 2: Техническа ефективност, изразена в килограми продукция на хектар.



Източник: Собствено проучване

Констатирана е голямата разлика в техническата ефективност при четирите ферми във Великобритания. Най- ниска е при откритите полета (ферма „А“), а най-висока е при стъклените оранжерии (Ферма „D“), което е очакван резултат.

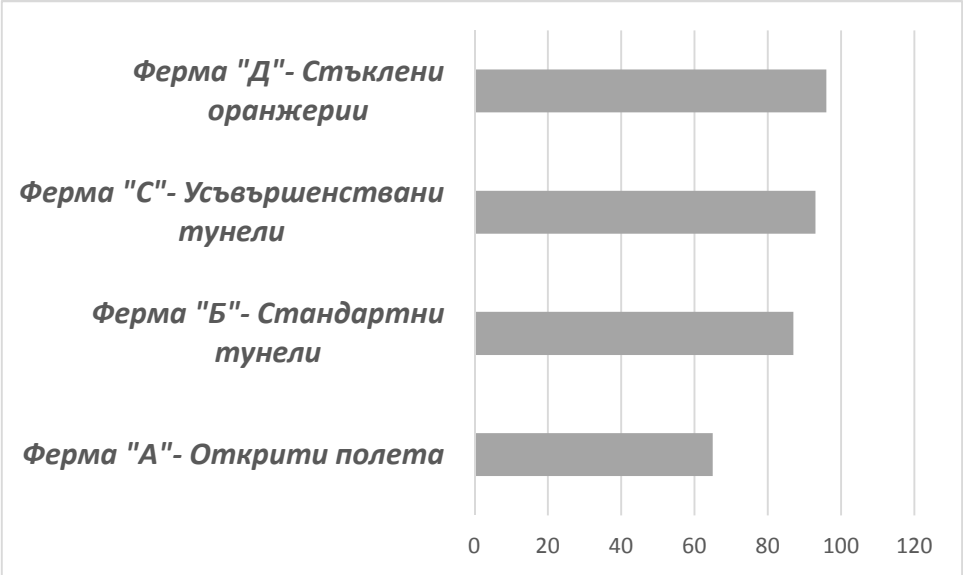
Стъклените оранжерии предоставят възможност да се използват най - съвременните технологии на прецизното земеделие. Технологии, гарантиращи на отглежданите растения оптимални условия за растеж, които позволяват максимизиране на добивите: напояване, осветление, температура, влажност на въздуха,

борба с болестите и неприятелите, хранителни вещества и въглероден диоксид. Също така въздействието на околната среда в голяма степен е елиминирано.

При откритите полета растенията са изложени на условията на околната среда, борбата с болестите и неприятелите е трудна. Въпреки добрата система за капково напояване и торене, слънцето, дъждовете и ветровете могат да унищожат продукцията. Трябва да се подчертае, че за целта на анализа използваме оптимално възможните добиви. В години на лоши метеорологични условия техническата ефективност може да бъде много по-ниска. Интересни са резултатите при съпоставка на техническата ефективност при ферма „В“, където разглеждаме , отглеждани в стандартни тунели, и ферма „ С“, където имаме усъвършенствани тунели. На пръв поглед за фермерите, незапознати с прецизните технологии, това са просто тунели. Но предимствата на усъвършенстваните тунели за гарантиране на по- добри условия за отглеждане на растенията показват голяма разлика в техническата ефективност. При усъвършенстваните тунели се наблюдава увеличение с 13 тона при добивите на хектар.

Вторият аспект на техническата ефективност е качеството на продукцията. Продукцията трябва да отговаря на определени изисквания, за да може да се реализира в супермаркетите. Плодовете се разделят на клас 1 и клас 2. Клас 1 са плодовете, които отговарят на стандартите за качество, а плодовете клас 2 се използват за преработка или се изхвърлят. На фигура 3 е показана техническата ефективност, представена в проценти продукция клас 1.

Фигура 3: Техническа ефективност според качеството на произведената продукция., изразена в проценти клас 1



Източник: Собствено проучване

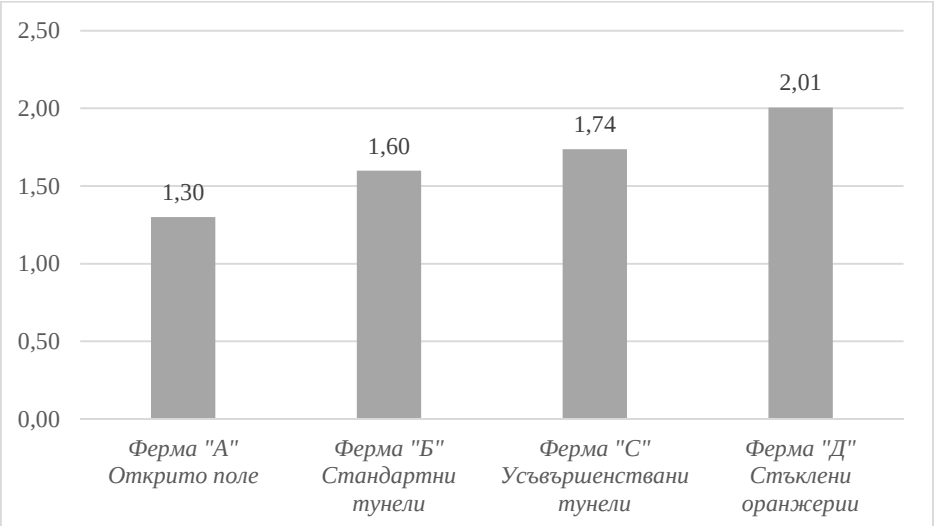
Анализът на техническата ефективност, базирана на качеството на произведената продукция, показва, че при отглеждането на къпини на открито тя е много ниска. Отглежданите на открито плодове са подложени на въздействието на околната среда. Меките плодове се повреждат от въздействието на вятър, слънце, дъждове. При оптимални условия резултатите показват, че 65% от продукцията е клас 1. При неблагоприятни условия този процент може да е много по- нисък. Това може да доведе до големи загуби за фермерите. При другите три технологии за отглеждане на къпини наблюдаваме много по - добри резултати при оценка и анализ на качеството на произведената продукция. При стандартните тунели продукцията клас 1 е 87%, което по безспорен начин показва предимствата от използването на тези технологии. Рискът за фермерите е значително редуциран, което гарантира сигурност, ако всички други условия за отглеждане на растенията са изпълнени.

При усъвършенстваните тунели имаме 93% продукция клас 1, а при стъклените оранжерии - 96%. Резултатите са много високи, което е още едно доказателство за предимствата от използването на тези технологии.

Представените данни показват сериозните преимущества на иновационните технологии в прецизното земеделие и водят до постигането на резултати, които е невъзможно да се получат при отглеждане на открито.

Общата оценка за икономическата ефективност е представена на фигура 4. Тя е изчислена на база на приходите и разходите на хектар и е представена в коефициент.

Фигура 4: Икономическа ефективност (коефициент)



Източник: Собствено проучване

При анализа на икономическата ефективност забелязваме същият тренд на нарастване, като най -ниска е при ферма „А“, а най - висока при ферма „D“.

При проследяване на данните се наблюдава и констатира тенденция на значително по-висок коефициент на ефективност при усъвършенстваните тунели в сравнение със стандартните. Подобни резултати също е необходимо да се отбележат, сравнявайки две подобни системи, при които обаче едната е по-ново поколение и значително усъвършенствана.

Икономическата ефективност показва положителния ефект от използването на иновационните технологии в земеделието. Цялостният анализ на техническата и икономическата ефективност, съчетани с производителността на земята, дава основание да отбележим съществените различия в средните добиви и реализираните приходи по технологии. Необходимо е да подчертаем и сериозните разлики в равнището на разходите, особено в направлението инвестиционни разходи, което в редица случаи е причина земеделските производители да не приложат желаната от тях иновационна технология.

II.4. Анализ на технологиите при отглеждането на къпини в България

Ферма „Берач“ се намира в близост до град Стрелча и разполага с 20 хектара земеделска земя. Фермата е създадена през 2013 година, като идеята на собственика е да започне да отглежда меки плодове, използвайки потенциала на новите технологии в сектора.

Въпреки това до 2016 г. всички култури се отглеждат на открити площи. Резултатите от първите години са незадоволителни, добивите са ниски и качеството на продукцията е лошо. Стремежът произведената продукция да се реализира в супермаркети не се осъществява. Качеството не отговаря на стандартите и при неблагоприятни климатични условия не може да се берат меки плодове, което не позволява да се гарантират количества за супермаркетите всеки ден. Това кара собственика през 2016 г. да направи инвестиция в стандартни тунелни конструкции от същия клас както във ферма „С“ във Великобритания.

Къпините на откритите площи и при стандартните тунели се отглеждат на повдигнати лехи. Използват се различни компоненти за обогатяване на почвата. При

изграждането на повдигнатите лехи към почвата се добавят 20 литра на линеен метър субстрат.

Основен компонент на субстрата са кокосовите влакна. Кокосовите влакна са предпочитан продукт при изграждане на повдигнати лехи от фермерите, които се занимават с прецизно земеделие, поради добрите дренажни качества. Системите за капково напояване са изградени, за да гарантират прецизното напояване на растенията. Стандартните тунели са оборудвани със сензори за следене на температурата и влажността. Монтирана е метеорологична станция за следене на показателите на климата. В тунелите са изградени и мрежи за засенчване. Мрежите за засенчване са необходими при отглеждането на меки плодове в България, причината е силната слънчева радиация от средата на юни до края на август, която поврежда плодовете.

II.5. Анализ на резултатите от отглеждането на къпини в България

II.5.1. Анализ на разходите във ферма „Берач“

Инвестиционни разходи

Инвестиционните разходи при двете системи на отглеждане на къпини са много различни при отделните технологии.

Таблица 3 : Инвестиционни разходи по пера в евро на хектар

ИНВЕСТИЦИОННИ РАЗХОДИ		
Разходи по пера	**Откртито поле**	**Стандартни тунели**
Покривна конструкция и технологии за микроклимат	-	50000
Опорна конструкция	6000	6000
Напоителна система	6500	6500
Общо инвестиционни разходи	12500	62500

Източник: Собствено проучване по данни от ферма „Берач“

Инвестиционните разходи са по-малки при системата за отглеждане на открито. Тук основно се изразходват средства за опорна конструкция и за капковото напояване. При системата за отглеждане на къпини в полиетиленови тунели основният

инвестиционен разход е за покривната конструкция и технологиите за контролиране на микроклимата. Останалите разходи са както при системата на открити площи.

Тунелите са оборудвани със сензори за измерване на почвената влага, мини-метеостанция за измерване на температурата, слънчевата радиация, посоката и скоростта на вятъра, както и много други важни за отглеждането на растенията показатели.

Производствени разходи

Обект на изследването са производствените разходи за труд, материали и разходите за пакетаж и дистрибуция, детайлно представени по пера в таблица 4 при двете системи на отглеждане на къпини на открито и в стандартни тунели.

Таблица 4: Общо производствени разходи в евро на хектар

ПРОИЗВОДСТВЕНИ РАЗХОДИ		
Разходи по пера	**Открито поле**	**Стандартни тунели**
Разходи за материали	8450	24830
Разходи за труд	28150	88280
Разходи за пакетаж и дистрибуция	8450	24830
Общо производствени разходи	45050	137940

Източник: Собствено проучване по данни от ферма „Берач“ -България.

На база на данните може да се констатира, че производствените разходи са по-ниски при къпини, отглеждани на открито, в сравнение със системата на отглеждане в стандартни тунели. Съществена разлика не се наблюдава при разходите за закупуване на растенията. Те са разделени за две години поради това, че когато се отглеждат в почвата, се използват минимум две години, а в някои случаи - до 3-4 години. И при двете системи на отглеждане на къпини във ферма „Берач“ гъстотата на растенията в единица площ е еднаква- 3750 м/ха. По- големите разходи за материали при стандартните тунели идват от закупуването на компост (кокосови влакна) за смесване с почвата, за да може да се гарантира прецизна среда за напояване и хранене на растенията. Другата причина за по-високите разходи за материали при стандартните тунели идва от нуждата от биологични препарати за контрол на неприятелите и необходимостта от допълнително внасяне на пчели (бамбуси) за опрашване на

растенията. Ако това условие не се изпълни, съществува риск да се компрометира опрашването и добивите да са критично ниски.

При анализа на разходите за труд се наблюдава същата зависимост - по – високи са при стандартните тунели. Това се дължи на количеството произведена продукция на хектар - 19,1 т/ха при стандартните тунели и респективно 6,5 т/ха при откритите полета с къпини. По-голямото количество произведена продукция изисква по-големи разходи за труд не само в процеса на отглеждане, но и в процеса на прибиране на реколтата. Като пример може да се посочат разходите за събиране на продукцията, които са базирани на килограмите произведени на хектар и средната скорост на бране. Важно е да се отбележи, че при различните системи на отглеждане има различна средна скорост на бране. Колкото повече е продукцията от единица площ, толкова средната скорост на бране е по-висока. Оттук може да се направи изводът, че разходите на килограм за бране са по- ниски при стандартните тунели, като скоростта на бране стига до 8 кг/ч. При откритите полета разходите за бране на плодовете на килограм са много по-високи поради ниската скорост на бране - 4 кг/ч, което респективно означава ниска производителност на труда при откритите полета. Получените резултати демонстрират ефективността на технологиите от гледна точка продуктивност на брането. Съвкупните разходи за бране са пропорционални на килограмите на хектар произведена продукция.

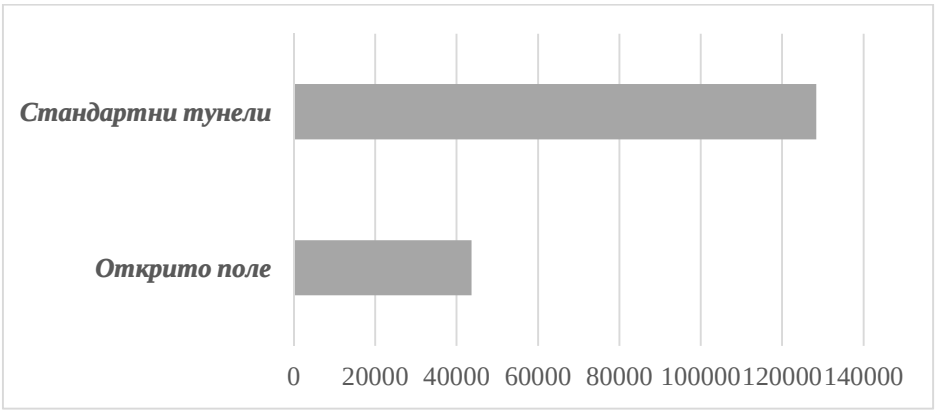
Друго основно перо от производствените разходите, обект на анализа, са разходите за пакетаж и дистрибуция на набраната продукция. Представени са обобщените разходи за закупуване на необходимите опаковъчни материали (панетки, етикети и др.), разходите за доставка на плодовете до супермаркетите, както и заплащането на труда. И тук имаме пропорционална зависимост между количеството продукция от единица площ и разходите за труд и материали. Разходите за труд зависят от скоростта на пакетиране, която е в пряка зависимост от качеството на продукцията. Колкото качеството на продукцията е по-добро, толкова скоростта на пакетиране е по висока.

II.5.2 Анализ на приходите във ферма „Берач“

Анализът на приходите на ферма „Берач“ се базира на данни от собствено проучване за периода на приложение на прецизните технологии.

Впечатление правят значително по-високите приходи при приложението на стандартни тунели, което е резултат от по-високата производителност на хектар.

Фигура 5: Средни приходи в евро на хектар при двете системи на отглеждане на къпини във ферма „Берач“.



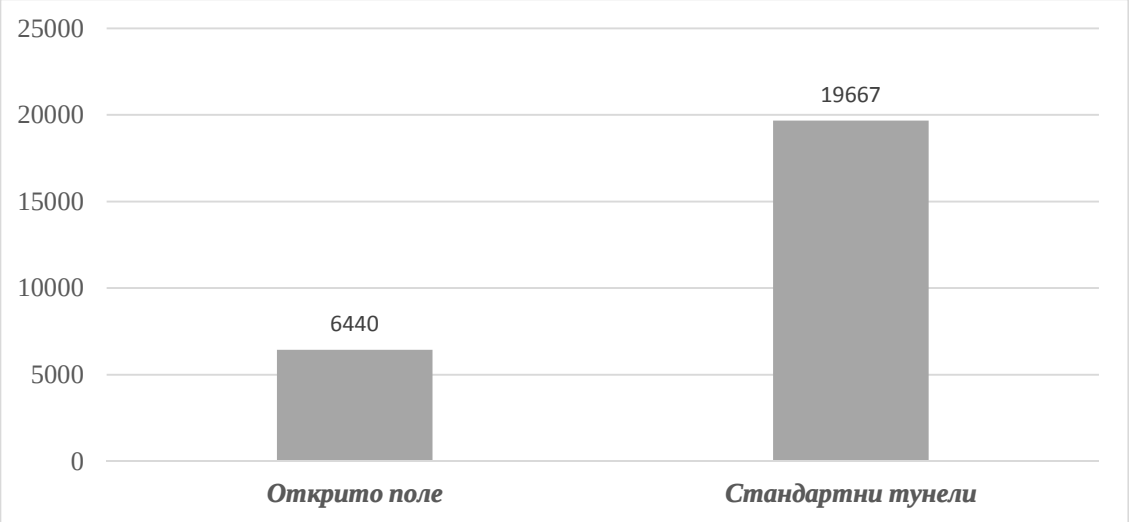
Източник: Собствено проучване по данни, предоставено от ферма „Берач“ -България.

Реализационните цени при двете технологии са сходни, но прецизната технология дава възможност да се намали сезонността на производството и да се ограничи въздействието на природо - климатичните фактори.

II.5.3 Анализ на техническата и икономическата ефективност във ферма „Берач“

Техническата ефективност се разглежда в два аспекта на база на произведената продукция (добивите) и на база на качеството на продукцията.

Фигура 6: Техническа ефективност, изразена в килограми продукция на хектар.

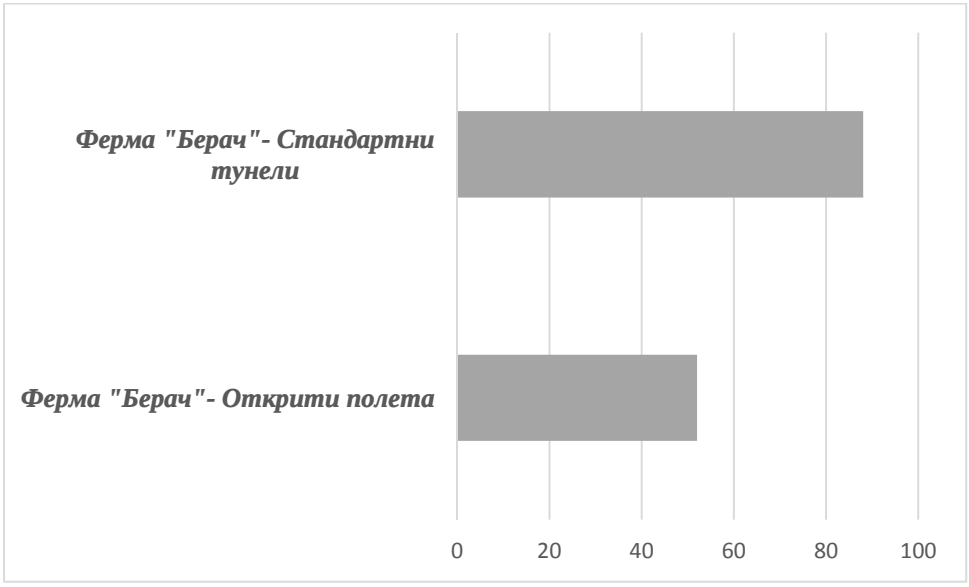


Източник: Собствено проучване по данни, предоставено от ферма „Берач“.

При сравнението на техническата ефективност, базирана на средните добиви при двете системи на отглеждане на къпини - на открито и в стандартни тунели, регистрираме големи различия в получените резултати. При стандартните тунели се наблюдава три пъти по-висока техническа ефективност. На растенията, отглеждани в стандартни тунели, се гарантират много по-добри условия за отглеждане, което е допълнено от елиминиране на риска от въздействието на природо-климатичните фактори върху плодовете. Защитата на растенията при използването на тунели и прецизни системи за напояване, торене, борба с болестите и неприятелите води не само до високи добиви, но и до оптимизиране на качеството и по- висок процент продукция клас 1.

На фигура 7 е представен и другият аспект на техническата ефективност, а именно процент продукция клас 1, която отговаря на стандартите за качество на супермаркетите.

Фигура 7: Техническа ефективност според качеството на произведената продукция., изразена в проценти клас 1 продукция.



Източник: Собствено проучване по данни, предоставено от ферма „Берач“.

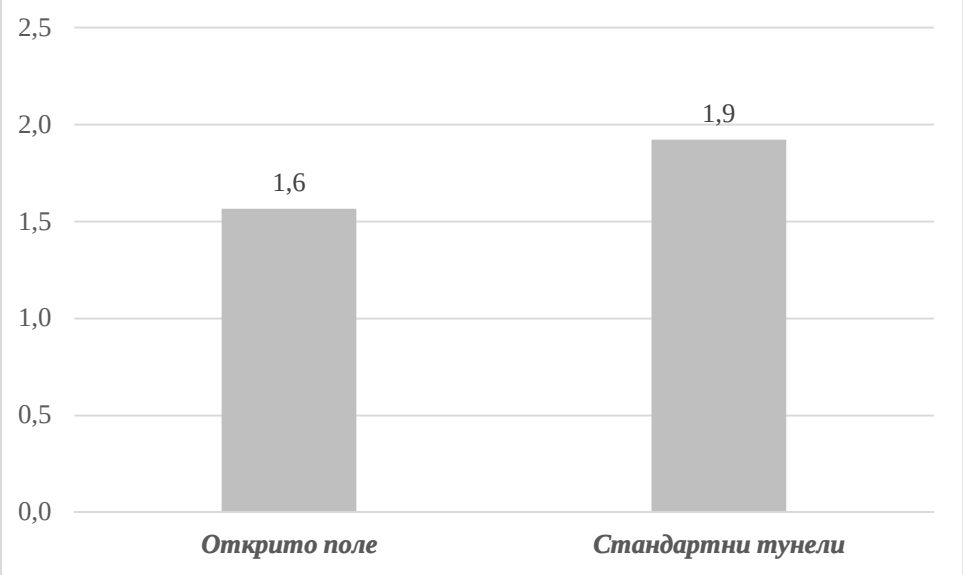
Качеството на произведената продукция съществено се различава при двете системи на производство. При къпините, отглеждани на открито, само 53% от продукцията отговаря на стандартите за качество. Поради дъждовното лято на 2018 голяма част от производството е изгубено. Ниската техническа ефективност от гледна точка на качеството води до финансова загуба за ферма “ Берач“ от къпините, т

отглеждани на открито. При системата на отглеждане в стандартни тунели се наблюдават сравнително добри резултати от гледна точка на качеството - 88% от от произведените плодове са клас 1 и отговарят на стандартите за качество, приложени от супермаркетите.

Анализирайки резултатите за двата аспекта на техническата ефективност-количество и качество на продукцията, по безспорен начин проличава положителният ефект от използване на стандартните тунели. Необходимо е да се подчертае, че когато говорим за система на отглеждане на къпини в стандартни тунели, тук се включват всички съпътстващи технологии: метеорологични станции, системи за прецизно напояване, торене, въздушен контрол, сензори, борба с болести и неприятели и др.

Общата оценка за икономическата ефективност е представена на фигура 8. Тя е изчислена на база на приходите и разходите на хектар и е представена в коефициент.

Фигура 8 : Икономическа ефективност, представена като коефициент



Източник: Собствено проучване по данни, предоставено от ферма „Берач“.

Коефициентите на икономическа ефективност при двете системи на отглеждане на къпини във ферма „Берач“ показват, че индикаторът е по-висок при системата със стандартните тунели. Резултатите от анализа на техническата и икономическата ефективност показват по категоричен начин, че системата със стандартни тунели е икономически по-изгодна и по-рентабилна в дългосрочен период. И плановете на фермера да закупи тунели и технологии в бъдеще и да преустанови отглеждането на къпини на открито са икономически целесъобразни.

ГЛАВА ТРЕТА: ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ТЕХНОЛОГИЧНО РАЗВИТИЕ НА БЪЛГАРСКОТО ЗЕМЕДЕЛИЕ НА ОСНОВАТА НА ЦИФРОВИЗАЦИЯТА

III.1. Устойчиво цифрово бъдеще за европейското селско стопанство и селските райони

Дигитални технологии като изкуствен интелект, роботика, блокчейн, компютри с висока производителност, Интернет на нещата и 5G имат потенциал да увеличат ефективността и продуктивността на селскостопанския сектор, а също така да повишат устойчивостта на сектора от икономическа, социална и екологична гледна точка, както е в другите сектори.

Тези технологии могат да оптимизират резултатите във всички сектори на земеделието , да позволят по-добро вземане на решения и да прекроят функционирането на пазарите на хранителни продукти. Също така по--голямото използване на цифрови технологии има положително влияние върху качеството на живот на работниците, заети в сектора, и селското население и може да привлече интереса на по-младото поколение към земеделието и живота на село.

Въпреки това нивото на използване на цифрови технологии в селското стопанство и селските райони в ЕС е ниско. Липсата на информация за съществуващите технологии, на цифрови умения и на надеждни анализи на разходите и ползите от използването на новите технологии са фактори, лимитиращи инвестициите в новите технологии в сектора.

III.2 Стратегии за цифрово земеделие в световен план

България изготви своя Стратегия за цифровизация на българското земеделие и селските райони, която е в процес на публично обсъждане и предстои да бъде приета. На таблица 5 са показани държавите, които имат дигитални стратегии, засягащи селскостопанския сектор.

Има държави, които нямат конкретна стратегия за цифрово земеделие, но повечето от съществуващите в тях цифрови стратегии или електронното управление са свързани и имат някакъв отделен компонент или конкретен проект в областта на цифровото земеделие. Това обаче е ново поле на развитие и съществува риск без конкретна стратегия за дигитално земеделие националните правителства да се провалят. Могат да се дадат примери при държавите от ОИСР, които често нямат ясни приоритети за дигитално земеделие и срещат множество предизвикателства.

Таблица 5: Държави с дигитални стратегии, засягащи селскостопанския сектор.

ДЪРЖАВА	*СТРАТЕГИЯ*	*ФАЗА*	*ВЪЗДЕЙСТВИЕ ВЪРХУ АГРАРНИЯ СЕКТОР*
Мексико	National Digital Strategy	Въведена	Частично (образование и данъци)
Колумбия	Online Government Strategy	Въведена	Частично (база данни и електронни услуги)
Бразилия	Online Government Strategy	Въведена	Частично
България	Strategy for Digitization of Agriculture	Разработена	Високо
Унгария	Digital Agriculture Strategy	Разработена	Високо
Австралия (Виктория)	Digital Agriculture Strategy	Въведена	Високо
Гърция	Digital transformation of Greek agriculture	Въведена	Високо
Великобритания	Agricultural technologies (agritech) strategy	Въведена	Високо
Ирландия	National Digital Strategy	В процес на разработка	Умерено
Испания	Agenda for the Digitization of the agrifood and foresty sectors and rural areas	Планирано въвеждане 2019	Високо

Източник : OECD,2019.

III.3 Стратегически документи в областта на информационните и комуникационните технологии (ИКТ) в България.

- **Националната програма за реформи (НПР);**
- **Националната стратегия за развитие на широколентовия достъп 2012 - 2020 и Националният план за широколентова електронна съобщителна инфраструктура за достъп от следващо поколение (NGA),** насочени към осигуряване на бърз и свръхбърз интернет на всички граждани;
- **Актуализираната политика в областта на електронните съобщения на Република България** 2015-2018 г. за развитие на съобщителния сектор и за постигане на ускорен икономически растеж в рамките на единния европейски пазар;
- **Стратегията за развитие на електронното управление в Република България 2014 – 2020**;
- **Иновационната стратегия за интелигентна специализация на Република България (2014 – 2020**);
- **Концепция за цифрова трансформация на българската индустрия;**
- **Националната стратегия за кибер сигурност „Кибер устойчива България 2020”** .

III.4 Научноизследователска дейност и иновации.

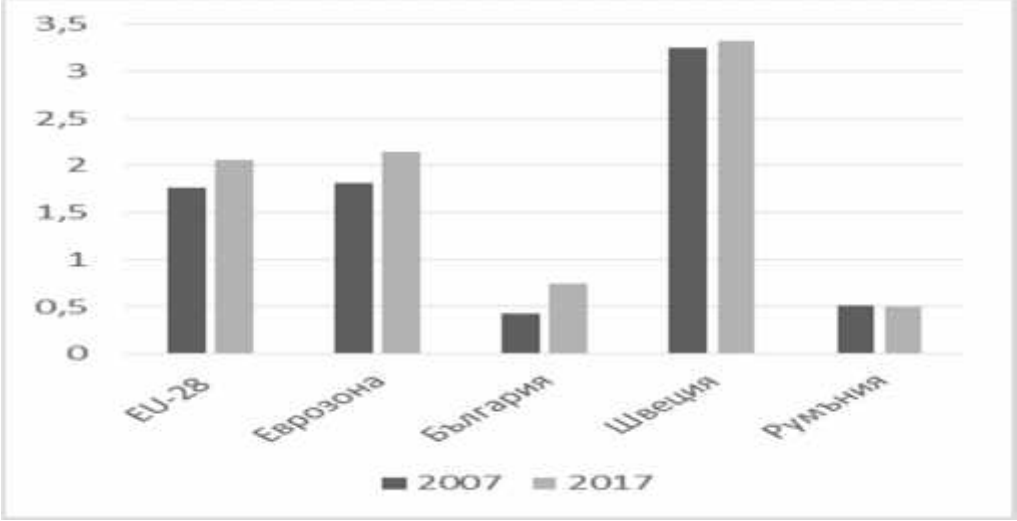
Тенденции в българската научноизследователска и развойна дейност в селското стопанство

ЕС стимулира инвестициите в иновации и развитие, за да подобри производителността и конкурентоспособността във всички сектори на икономиката. Стратегията „Европа 2020“ поддържа дългогодишна цел, а именно ЕС да отдели 3% от брутния вътрешен продукт (БВП) за научноизследователска и развойна дейност (ЕС, 2010 г.).

Фигура 9 представлява дела на разходите за НИРД в ДПП в ЕС-28, България и страните с най-високо и най-ниско ниво на разходите.

Според Евростат в ЕС-28 брутните вътрешни разходи за НИРД са 317,1 млрд. евро или средно 620 евро разходи за НИРД на глава от населението. За периода 2007-2017 г. показателят нараства с 40%.

Фигура 9 : Брутни вътрешни разходи за НИРД, 2007 и 2017 г. (%, спрямо БВП)



Източник: Евростат

Въз основа на данните на Евростат държавите членки могат да бъдат разделени на три групи. В първата са страните с най-висок интензитет на НИРД през 2017 г. - Швеция (3.33%), следвана от Австрия (3.16%), Дания (3.06%), Германия (3.02%), Финландия (2.76%) и Белгия (2.58 %).

Другата група се формира от държави с близки до средните брутни вътрешни разходи за научноизследователска и развойна дейност в ЕС-28. Франция, Нидерландия,

Чехия, Словения, Обединеното кралство, Португалия, Италия и Унгария са с интензивността на НИРД в диапазона от 2,19% до 1,33%.

Има осем държави членки с разходи за НИРД под 1% от БВП през 2017 г. България е част от третата група с 0,75%. Най-ниската интензивност на НИРД е регистрирана в Румъния (0,50%), Латвия (0,51%) и Малта (0,55%).

За периода 2007-2017 г. болшинството от държавите членки на ЕС регистрират увеличение на интензитета на НИРД. Има шест изключения и във Финландия се отчита най-голямото понижение с 0.59 процента пункта. За разлика от тях най-големият растеж на интензивността на НИРД е регистриран в Австрия и Белгия (0.7 процента точки), следван от Германия (0.57 процента точки). В България има увеличение с 0,32 процента пункта.

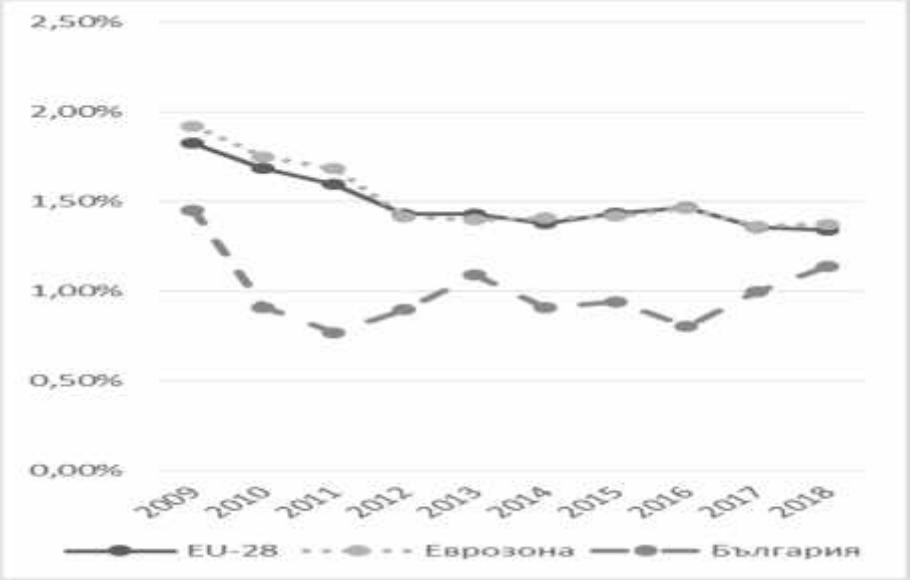
Трябва да се отбележи, че в страната делът на разходите за НИРД е наистина нисък в сравнение със средния за ЕС-28. България изостава много от повечето държави членки. Проблемите по време на прехода и бавното адаптиране към новите подходи в ЕС доведоха до сериозни предизвикателства, свързани с ролята на НИРД в страната.

Основното притеснение е как България би могла да постигне националната цел с 1,5% интензитет на НИРД през 2020 г. Тази национална цел предполага драстично увеличаване на НИРД през следващите години, което е трудно постижимо.

Разликата между инвестициите в научни изследвания в България и другите икономики в преход е съществена. Държави като Словения, Чехия, Унгария или дори Полша възстановяват своята изследователска система. България е в по-неблагоприятно положение в сравнение с всички тези страни, с изключение на Румъния, която винаги е имала много по-ниска икономическа структура на интензивност на научните изследвания.

Друг много важен показател е добавената стойност, която научната и развойна дейност генерира в сектора. Резултатите в България се сравняват с ЕС-28 и Еврозоната. (Фигура 10). Резултатите показват, че след членството в ЕС делът на разходите за научноизследователска и развойна дейност в селскостопанската БДС е сериозно намален в България. През 2014 г. този показател е 2,3 пъти по-нисък спрямо 2007 г. През последните няколко години делът се увеличава, въпреки че е под нивата от 2009 г. Динамиката може да се обясни с глобалната икономическа и финансова криза, но и с предизвикателствата в българската иновационна система

Фигура 10: Дял на разходите за НИРД в брутната добавена стойност в сектора (%)



Източник: Евростат, НСИ

Тенденциите в България са сходни с процеса в ЕС-28 и еврозоната. Индикаторът намалява, въпреки че няма много вариации в сравнение с българските тенденции. Намалението на процента в ЕС-28 е 0,4 процентни пункта за периода 2009-2017. В България регистрираното намаление е 0,32 процента пункта. Делът на разходите за НИРД в БДС в България обаче е под средния за ЕС. В повечето държави членки (Естония, Испания, Литва, Унгария, Португалия) делът на разходите за научноизследователска и развойна дейност в селското стопанство в брутната добавена стойност на сектора намалява, но надхвърля нивото в България. В друга група страни като Хърватия и Словения данните показват, че показателят е стабилен и по-висок от българското ниво.

Резултатите недвусмислено говорят, че българската селскостопанска иновационна система е изправена пред големи предизвикателства и има редица стъпки, които трябва да се направят, за да се преодолеят възникващите проблеми.

Хоризонт 2020 и Общата селскостопанска политика подпомагат НИРД и иновациите в селското стопанство. „Хоризонт 2020“ предоставя финансова помощ в пет приоритетни области за научни изследвания и иновации, както и за групирани под две тематични рубрики. Подходът по мярка 16 и LEADER по стълб 2 насърчават иновациите, засилват социалния капитал и знанието и трансфера на информация. (Шишкова, 2017). След 2020 г. финансирането на иновациите в селското стопанство

ще се извършва по програмата „Хоризонт Европа“ .България трябва да подобри административния капацитет и да се възползва от средствата на ЕС.

IV. ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

На база на проведеното изследвани могат да се направят следните основни изводи:

1. На база на литературен преглед са откроени различните концепции, дефиниции и класификации на иновациите. Те вече се разглеждат не само като технологична промяна, но и като нов маркетингов метод или нов организационен метод в бизнес практиките на работното място, организация или външни отношения.
2. В аграрния сектор прилагането на иновационните технологии се разглежда като отговор на редица предизвикателства, свързани с продоволствената сигурност, промените в климата и изчерпването на ресурсите.
3. Развитието на аграрния сектор е силно зависимо от иновационния процес. Иновациите са предпоставка за подобряване на производителността, конкурентоспособността и играят съществена роля в създаването на заетост, генерирането на доход, борбата с бедността и социалното изключване.
4. Прецизното земеделие, от своя страна, е тясно свързано с иновациите в сектора на селското стопанство. То се разглежда като природосъобразна система, която оптимизира качеството и количеството на продукта, като същевременно минимизира разходите, човешката намеса и измененията, причинени от непредвидим характер.
5. Иновационните технологии в отглеждането на меки плодове като нова концепция се развиват бързо през последните две десетилетия, помагайки на земеделските производители да постигнат оптимални условия за отглеждане, подобряване на производителността, конкурентоспособността и устойчивостта.
6. За да се анализират потенциално заложените икономически и екологични ефекти от прецизните технологии на производство, могат да се използват традиционни концепции в производствената икономика, включително оптимизирането на връзката вложени ресурси – получени резултати, печалба, ефективност и др.

7. За реализирането на поставените цели е приложен методът „Изследване на случай“. В дълбочина е сравнено прилагането на различни технологии за отглеждане на меки плодове в пет ферми : открити полета, стандартни тунели, усъвършенстване тунели и стъклени оранжерии.
8. Отглеждането на меки плодове на открито се смята за остаряло, високорисково и неефективно във Великобритания и другите страни в Западна Европа. В България това е основната система за отглеждане на меки плодове ,която е предпоставка за ниските равнища на добивите и лошото качество на плодовете.
9. На база на съпоставката на различните технологии в производството на меки плодове във Великобритания се констатират най- високи добиви при стъклените оранжерии, следвани от усъвършенстваните тунели, стандартните тунели и откритите полета.
10. След въвеждането на стандартни тунели в България е постигнато значително подобрение по отношение на техническата и общата икономическата ефективност.
11. Другото голямо предимство след приложението на иновациите в изследваната в България ферма е сериозно подобряване на качеството, което позволява навлизането на къпини в прясно състояние в супермаркетите, възможност, трудно постижима преди прилагането на иновационните технологии в прецизното земеделие.
12. Въпреки значително по-високите инвестиционни разходи при прилагане на прецизните технологии, производителите е необходимо да обмислят прилагането им, за да са конкурентоспособни на българския и общоевропейския пазар и да отговарят на стандартите за качество.
13. Новите технологии намаляват не само производствените разходи, но и въздействието върху околната среда, като от друга страна могат да спомогнат за решаване на проблемите, свързани с продоволствената сигурност.
14. От друга страна, има редица предизвикателства, свързани с приложението, приемането и дифузията на новите технологии. Необходимостта от квалифицирана работна ръка, инвестиционните разходи, липсата на подкрепа и консултантски услуги лимитират процеса в България в момента.
15. България е една от първите държави в света, изготвила самостоятелна стратегия за цифровизация, която на настоящия етап не е приета.

16. В страната най-широко приложение намират GNSS системите, както и технологиите за мониторинг на добива и пръскането.
17. Приемането на тези прецизни технологии е съсредоточено главно в големи ферми в Северна България, които са специализирани в производството на зърно и маслодайни семена.
18. По-голямата част от големите стопанства също използват технологии за анализ на почвата, Geoscan и метеорологични станции.
19. Няколко големи производители на плодове и зеленчуци използват прецизни напоителни системи и прецизно засаждане. За разлика от тях малките и много малки стопанства не приемат технологиите за ПА и достъпът им до нови технологии е ограничен. Секторът на животновъдството изостава много от растениевъдството при изпълнението на ПА.
20. Няколко компании предлагат голямо разнообразие от различни продукти - системи за прецизно земеделие и различен софтуер. Изпълнението обаче е ограничено и само в големите стопанства.
21. Понастоящем инвестициите в прецизно земеделие зависят от икономическия потенциал на отделния фермер или предприемач. Следователно липсва изчерпателна информация за инвестициите, нивото на цифровизация и технологиите за прецизно земеделие.
22. В България ползите от приемането на прецизните технологии се обсъждат широко в различни форуми, конференции и семинари. Въпреки това няма официална информация за възприемането им от земеделските производители. В тази връзка в края на 2018 г. беше проведено произволно извадково проучване на всички земеделски производители от Министерството на земеделието, храните и горите.
23. Данните от извадка от 258 земеделски стопанства показват, че 49% от анкетираните не са запознати с новите технологии, само 4% от земеделските производители планират да инвестират, докато 38% от фермерите не възнамеряват да прилагат цифрови технологии.
24. Друга възможност за приемане на иновациите и цифровизацията на земеделието е свързана със селскостопанските хъбове. В рамките на програмата „Хоризонт 2020“ проектът на SmartAgriHubs се избира и координира от Университета и изследванията в Wageningen. Българският AgroHub.BG е част от европейския проект SmartAgriHubs.

25. Резултатите от изследването обаче показват нисък дял на разходите за НИРД в националните общи бюджетни разходи. България е далеч под избраното в стратегията 2020 ниво от 1,5% и трябва да преразгледа целите си.
26. Делът на разходите за научноизследователска и развойна дейност в селското стопанство намалява и България изостава от средното равнище за ЕС-28.
27. Въпреки високия потенциал на българската селскостопанска иновационна система тя се характеризира с неясни приоритети. Няма добра координация и интеграция.
28. Ускорената цифровизация на българското земеделие и селски райони, включително и на публичната администрация, е необходимо да е основен приоритет в България.
29. Очакваните ползи от дигитализацията на земеделието в България са: увеличено производство; подобряване на качеството; пестене на водните ресурси; по-ниски производствени разходи; информация за производството в реално време; по- добро здраве на животните; прецизна оценка на стопанствата; намаляване на въздействието върху околната среда.
30. България се нарежда на 26-то място сред 28-те държави членки на Европейския съюз според индекса за навлизане на цифровите технологии в икономиките и обществото за 2018 г., което показва значителните предизвикателства, пред които трябва да се изправи страната, за да ускори прилагането на прецизни технологии и иновации.
31. Необходимо е по- добра координация между държавата и частния сектор за осъществяване на успешна цифровизация на земеделието.
32. Новият програмен период 2021-2027 г. предоставя възможности за финансова подкрепа и България трябва да подобри инструментите за финансиране и координацията между министерства, агенции и други участници в системата.

На база на направените изводи могат да бъдат формулирани следните *препоръки:*

- Необходимо е да бъде предприета целенасочена държавна политика в областта на прилагането на иновациите и прецизните технологии в земеделието на България. За таза цел могат да се използва както национално, така и европейско финансиране по линия на ОСП и Хоризонт Европа. Това изисква по-ясна

координация между институциите за прилагане на предложените мерки за технологично развитие и цифровизация.

- Един от приоритетите на Хоризонт Европа са инвестициите в иновационни технологии. За да се реализират потенциалните възможности, е необходимо изграждане на институционален капацитет за кандидатстване и изпълнение на проекти по програмите Хоризонт Европа и ПРСР 2021-2027г.
- С цел приложение на иновациите в българското селско стопанство е необходимо да се стимулират подобряването на информираността, образователното ниво и практическият опит на земеделските производители. Трябва да се изработи целенасочена стратегия, включваща не само семинари, но натрупване на практически опит и стимулиране кооперирание и интеграция между фермерите. Също така е необходимо да се подобри информираността относно новите технологии и техните положителни ефекти и предимства.
- Правителството трябва да стимулира висококвалифицираните и образовани човешки ресурси. Българският учен трябва да бъде насърчаван да участва в европейски програми и проекти. Младите хора трябва да бъдат привлечени в областта на селскостопанската наука. Необходимо е да се увеличат средствата за НИРД и да се подобряват условията пред българските учени и специалисти. Това ще увеличи капацитета на страната за създаване и прилагане на иновации.
- Подкрепата за публично-частното сътрудничество е друга стъпка към усъвършенстване на националната система за иновации в селското стопанство. Сътрудничеството между университети, изследователски институти, обществена организация и предприятията трябва да се засили, за да се постигнат желаните резултати и да се прилагат прецизните технологии. В тази връзка е необходима национална подкрепа за повишаване на инвестиционната активност на българските предприятия. Трябват ясни приоритети и реализацията им с цел по– добро сътрудничество между различните звена в процеса на иновация, процеса на прилагането й и дифузията.
- Приложението на технологии и прецизно земеделие е съсредоточено предимно в екстензивни производства и стопанства с големи размери. Необходима е подкрепа за приложението им в сектори с висока добавена стойност. Това ще доведе до значително подобряване на техния производствен потенциал, конкурентоспособност и устойчивост.

V: ПРЕДЛОЖЕНИЯ ЗА ПРИНОСИ В ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

Научнотеоретически приноси:

- На базата на изследване на разнообразна литература е предложен модел за изясняване същността, видовете и особеностите на иновациите в земеделието
- Въз основа на анализ и оценка на съществуващите концепции е изведена дефиниция за прецизното земеделие и са изяснени основните му компоненти.
- Предложена е методика за изследване и оценка на ефекта от приложението на иновационните технологии в прецизното земеделие.

Практико-приложни приноси:

- На основата на сравнителния метод са изяснени различията в производителността, разходите и приходите при различните технологии.
- На база на възприетия методически инструментариум е оценен ефектът от приложението на иновационни технологии в производството на меки плодове.
- Изследвана е ролята и значението на научноизследователската и развойна дейност за стимулиране на иновационната активност в аграрния сектор
- Разгледани са възможностите за институционална подкрепа на прилагането на иновациите и цифровизацията на селските райони

VI: ПУБЛИКАЦИИ, СВЪРЗАНИ С ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

1. Dobri Dunchev, 2019 **INNOVATION TECHNOLOGIES IN SOFT FRUIT PRODUCTION**- Trakia Journal of Sciences, Vol. 17, Suppl. 1, pp. 215-220, 2019, doi:10.15547/tjs.2019.s.01.036

2. Dobri Dunchev, Rositsa Beluhova-Uzunova**,** 2019**, AGRICULTURAL INNOVATION SYSTEM: THE ROLE OF R&D IN BULGARIA,** AGRICULTURAL SCIENCES Volume 11, Issue 26, pp. 59 – 64.

3. Rositsa Beluhova-Uzunova, *Dobri Dunchev*, 2019, **PRECISION FARMING – CONCEPTS AND PERSPECTIVES**, Problems of Agricultural Economics / Zagadnienia Ekonomiki Rolnej 2019;360(3):142–155, DOI: https://doi.org/10.30858/zer/112132

4. Dobri Mateev Dunchev, Dimo Atanasov**, 2019 IMPACT OF INNOVATIONS ON TECHNICAL EFFICIENCY OF SOFT FRUITS PRODUCTION**, AGRICULTURAL SCIENCES Volume 11, Issue 26, pp. 41 – 45.

5. Стоянов Г. Д. Дунчев 2020 **ВЛИЯНИЕ НА ЛИСТНОТО ПОДХРАНВАНЕ ВЪРХУ ПРОДУКТИВНОСТТА НА ДВА СОРТА ОБИКНОВЕНА ПШЕНИЦА,** *Аграрен университет – Пловдив, Научни трудове, т. …, 2020 г. DOI: 10.22620/sciworks.2015.05.030*

INNOVATION TECHNOLOGIES IN PRECISION AGRICULTURE

Dobri Mateev Dunchev

SUMMARY

Agriculture e is a key element of national economy. The multifunctionality of the sector can be associated with ensuring the food security, production of raw materials for other industries, employment and income for rural population. Agricultural production has a multiplier effect on the development of all sectors, regions, environmental and social systems.

The development of agriculture has been driven by many different factors, and with some exceptions, agricultural production has increased in parallel to the growing population and consumption. In the coming decades, the sustainable development will depend on addressing the global challenges as climate change, migration from the countryside, scarcity of natural resources.

There has been a major improvement in agricultural productivity in the past decades. The progress however, leads to social and environmental issues, including water scarcity, soil degradation, and ecosystem stress, loss of forestry resources and high levels of greenhouse gas emissions.

Innovative systems are important factor for protection of the natural resources. Innovation, combined with drastic reduction in fossil fuel use, would help addressing the challenges, affecting all ecosystems and every aspect of life. The international cooperation is a key for prevention of emerging cross-border threats for the food system, such as pests and diseases.

Precision agriculture is a new technology-based concept that allows producers to manage arable land, depending on space and time differentiated information. It is an innovative, technologically and information-based, intelligent approach for identifying, analysing and managing variables to produce cost-effective production with resource conservation. Precision agriculture has great potential in achieving economic and environmental benefits such as reduced use of water, fertilizers, preparations, labor. The purpose of the approach is to make the right management decisions based on the variable characteristics of the land. It is orientated towards maximizing yields and minimizing costs by applying the right amount of nutrients or preparations.

Although the existing technologies are improving the technical efficiency of production (increases the yield, optimizes the amount of inputs, reduces labor cost, etc.), their adoption and diffusion is not fast enough. In many cases, farmers do not have the opportunity to invest in such technologies or the issues are related to inability of farmers to synchronize and manage them. It is still difficult to define exactly the marginal benefits and marginal costs of each technology, because it depends not only on them, but also on the specifics of each farm, each individual field and the variation of individual production factors.

The purpose of the study is to analyse the technical and economic efficiency of innovative technologies in agriculture, on the basis of which to evaluate the possibility of their adoption in Bulgaria.

The ***subject of the study*** is to evaluate the effect of innovative technologies in precision agriculture

Object of study is the soft fruit sector, analysed by four holdings in the United Kingdom and one in Bulgaria.

The main hypothesis of the study is that the adoption innovation technologies stimulate technical and economic efficiency.

Based on the methodological approach, the study includes the following stages:

1. Defining the nature and features of the concept of sustainable agricultural development;

2. Highlight the theoretical base of innovation, innovation policies and farmers' attitudes towards innovation in agricultural production systems;

3. Defining precision agriculture as an alternative approach to sustainable development

4. Present the most modern and most effective technologies in precision agriculture;

5. Adaptation of methodology for research, analysis and evaluation of the technical and economic efficiency of innovative technologies in soft fruit production;

6. Case- study in the United Kingdom and in Bulgaria in order to collect empirical data to investigate the effect of various technologies;

7. Analysis of the efficiency of the technologies, under the specific conditions in both countries;

8. Outline production solutions and institutional optimization for the sustainable development of soft fruit sector in Bulgaria;

9. Highlight conclusions and recommendation

Methods of study. The methodological approach includes various methods of research. The method of comparison is used in the theoretical analysis of the literature. Applied are comparative, monographic, logical, tabular and graphical method and statistical methods of research and analysis. The Case-study method is use to present the empirical data for assessment of the effect of innovation technologies.

Main literature and informational resources. The research is based on data from Eurostat, FAO, the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) National Statistical Institute (NSI), Ministry of Agriculture and Food (MAF) and regional offices of the MAF, normative documents and own study concludes in the period 2016-2019. In the survey are used 248 sources of which 125 by Bulgarian and foreign authors and 10 reports of Bulgarian and international organizations.