

СПРАВКА ЗА НАУЧНИТЕ ПРИНОСИ

В научните публикации на доц. д-р Цветелина Димитрова Стоилова

За участие в конкурс за заемане на академичната длъжност „Професор“ в професионално направление 6.1 Растениевъдство.

I. Справка за приносите на дисертацията

1. Научни приноси

- Установено е наследяването на динамиката на растеж и листообразуването в зависимост от наследствените заложи на двата родителя, свръхдоминантно, доминантно и непълно доминантно, като при листообразуването е наблюдавано и интермедиерно. Наследяване на височината на растенията е свръхдоминантно спрямо родителя с по-голяма височина.
- Установено е доминантно и непълно доминантно наследяване при броя на листата, спрямо родителя с по-голям брой листа. Дължината на листата се наследява свръхдоминантно, доминантно и непълно доминантно спрямо родителя с по-дълги листа.
- Формата на листата изразена посредством съотношението дължина/ ширина се наследяват доминантно, непълно доминантно и интермедиерно спрямо родителя със закръглени листа.
- Вегетационният период се наследява свръхдоминантно, доминантно, непълно доминантно и интермедиерно, като при хибридите наследяването е в посока на родителя с по-къс вегетационен период.

С научно-приложна цел са излъчени две селекционни линии с установен хетерозисен ефект по отношение на добива, F_1 (Линия 60-79 x Пловдив 5), F_1 (Линия 262 x Златна Арда).

II. Справка за оригиналните приноси във връзка с участие в конкурса за академичната длъжност „професор“

Всички изследвания (научни и научно-приложни) са в периода 2001-2018 год. са направени в две основни направления на растителните генетични ресурси (РГР):

- I. Колекциониране, съхранение, характеристика, оценка и използване на РГР от зърнено-бобовите култури, фасул и вигна през периода от 2001 до 2012 год.**

II. Колекциониране, съхранение, характеристика, оценка и използване на РГР от традиционни зеленчукови култури, за периода от 2013 до 2018 год. (по време на договора ми със Световния център по зеленчукови култури, Тайван).

Резултатите от изследванията са отразени в 84 научни труда, от които в международни специализирани списания 25, от които с импакт фактор 9, в списания с SJR -13, и в български реферирани списания - 34. Броят на научните трудове за участие в конкурса за придобиване на академичната длъжност „професор” са 46 публикации, ръководства, брошури, технология и книга в международни специализирани списания с импакт фактор 6 и в списания индексирани с SJR - 18, и български реферирани издания - 22. Забелязаните цитати в литературата върху научните публикации са 179, след хабилитирането.

Колекциониране, съхранение, характеристика, оценка и използване на РГР от зърнено-бобовите култури, фасул и вигна през периода от 2001 до 2012 год.

I.1. Колекциониране, съхранение, характеристика, оценка и използване на РГР от фасул (*Ph. vulgaris* L. и *Ph. coccineus* L.).

Изследванията и резултатите в научните разработки в тази област могат да се групират в следните 4 направления:

- **Колекциониране, съхранение *ex situ* и *in situ* on farm и характеристика (морфологична, агробиологична и стопански качества) на образци полски фасул (*Ph. vulgaris* L. и *Ph. coccineus* L.) и вигна (*V. unguiculata* L.) с български и чуждестранен произход при различни условия на отглеждане.**
- **Проучване устойчивостта на образци фасул и вигна от колекцията съхранявана в генбанката при ИРГР към икономически важни болести за България, при естествен инфекциозен фон и в лабораторни условия.**
- **Проучване толерантността на образците от фасул и вигна към засушаване.**
- **Анализ на биохимичните показатели и липидния състав на семената от фасул и вигна.**

I.1.1 Морфологични, агробиологични и стопански качества при обикновения фасул (*Ph. vulgaris* L. и *Ph. coccineus* L.) и вигна (*V. unguiculata* L.).

Цялостната характеристика се извършва по Международно приети дескриптори на фасула и вигната (IBPGR 1982, IBPGR 1983), включвайки морфологични показатели групирани в три групи: **a)** вегетативна характеристика; **b)** характеристика на цвета и цъфтежния период; **c)** характеристика на плода и семето; **d)** оценка устойчивостта на болести; **e)**

оценка за устойчивостта на абиотични фактори (суша, засоляване, наводнявания), **f)** биохимичен анализ, съдържание на протеин.

a) морфологична характеристика на вегетативните органи включва: растителен храст – форма и височина на храста, брой разклонения; форма, цвят и размери на листата; **b)** фенологични наблюдения: дни до начало и масов цъфтеж, цвят на цвета, брой цветове в едно съцветие, разположението на цветовете в долната, средната или горната част на растежния храст; **c)** височина на първи боб, форма, дължина и ширина на боба, брой бобове на едно растение, брой семена на едно растение, цвят, форма и едрина на семето, тегло на 100 семена; **d)** изпитване устойчивостта на образците на по-важните за културата болести; **e)** изпитване на образците за устойчивост на суша; **f)** химичен анализ на основните компоненти на семената.

Резултатите от проучвания върху обикновения фасул са публикувани в 17 публикации. Статиите с № 1, 2 и 3 са от списъка на таблицата в сектор **В 4**. Статии от **Г 7** и **Г 8** с № 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 32, 33, 34, 35, 41 (приложение 1).

В статии с номера В4-2 и В4-3 е направено проучване върху образци обикновен фасул (*Ph. vulgaris* L.) с български произход, като в статия №2 е направено сравнително изпитване на образци получени от Португалия с образци от българската колекция. Цялото проучване бе финансирано по проект на НАТО, между България и Португалия. Направена бе оценка на 15 български и 15 португалски местни образци фасул, по морфологични, агробиологични и стопански признаци на включените образци от двете страни, съгласно Международния дескриптор по фасула. Образците бяха засети в опитните полета на ИРГР, Садово и Опитната станция по селекция в Елвас, Португалия. Целта на това проучване беше да се проследи и сравни поведението на българските образци в Португалия и на португалските образци при климатичните условия в България, за да се излъчат образците показали добро развитие на потенциалните им възможности и представляващи интерес за селекционери, изследователи, както и за директно използване от фермерите на двете страни. Генотиповете бяха оценени по 16 количествени и качествени показателя. В резултат на направеното проучване бе установено значително фенотипно вариране по морфологичните признаци. Определиха се два компоненти, които имаха определящо влияние върху добива и в двете локации, а именно: брой бобове и брой семена на едно растение. Оценката на общо 30 местни образци полски фасул в условията на България и Португалия даде възможност да се излъчат по три образца от португалските (РН2, РН7 и РН75), и три от българските (99Е0123, 99Е0128 и 99Е059) образци с най-висок продуктивен потенциал, изразен с добре развит храст на растението, по-голям брой разклонения, по-ранно настъпване на масовия цъфтеж и по-големи възможности за образуване на бобове и семена в растението. Семената се отличават с голямо разнообразие на качествените показатели, а именно цвят, размер и форма. В България по-широко са разпространени белите семена на обикновения фасул, но на по-голяма надморска височина

преобладават фасулите с шарени семена, с кафяв, бял, виолетов или друг основен цвят и с различни шарки, на петна, на ивици и смесени.

Това проучване беше финансирано по проект NATO SCIENCE Programme LST.CGL.979768 между Португалия и България, 2003-2005 г.

Резултати от морфологична и агробиологична характеристика на шест образци фасул с произход от четири различни географски района в България: Троян, Смилян, Велинград и Садово, бяха публикувани в статия В4-3.

✓ За първи път у нас бе направена характеристика и оценка на местни растителни ресурси от фасул в микро районите на тяхното формиране, като се взеха под внимание климатичните фактори на локацията с количеството паднали валежи, оценка на сушата посредством хидротермичния коефициент (НТС) и тяхната адаптивна способност. В Садово полския опит бе заложен в два варианта, с поливане и без поливане, като направената морфологична характеристика бе еднаква и за двата експеримента.

✓ За първи път беше проучено влиянието на температурата и валежите върху развитието на фасула през различните под периоди: период засяване-поникване; поникване-цъфтеж, цъфтеж-бобообразуване, бобообразуване-узряване. От поникването до узряването влиянието на генотипа и климатичните фактори бе отчетено при всеки един от проучваните образци. В резултат на направената корелационна и регресионна статистика беше показана зависимостта между климатичните фактори, температура и валежи при отделните под периоди на различните фенофази и ролята на генотипа. В отделните под периоди различните генотипове реагират по различен начин на променящите се температура и валежи. Измерването на физиологичните параметри (листен газообмен, клетъчна проводимост и стойности на фотосинтезата) в различните райони при естествени условия и при контролирани условия в Садово показаха, че от проучваните шест образци, фасул с № А9Е1270 се оказва най-адаптивен към променени климатични условия. С най-ниска адаптивна способност към засушаване, по-високи температури и към по-малко количество валежи, бяха образците с кат. № А9Е1188 и №А9Е1248. При под периода, цъфтеж-бобообразуване, среднодневните температури и количеството на валежите се оказаха определящи за реализиране продуктивните възможности на образците А9Е1188 и А9Е1248.

Направените проучвания са резултат на съвместна работа с Аграрен Университет, катедра метеорология, в лицето на доц. д-р Калинка Кузмова.

✓ В статия с номер В4-1 е направено сравнение между растежа и развитието на десет образци фасул (*Ph. vulgaris* L.) и десет образци вигна (*Vigna unguiculata* L. (Walp) с чуждестранен и български произход. По време на вегетацията бе направена морфологична и фенологична характеристика на включените в това изследване образци. На събраните данни бе направен анализ на главните компоненти (РСА) и групиране на образците посредством клъстерен анализ. С помощта на РСА беше анализирано варирането на

морфологичните показатели при различните образци. Това позволи да се отделят най-перспективните образци, които притежават по-висок продуктивен потенциал и да бъдат включени в селекционни програми. Два от местните образци с номера № 93-012 и 950005 узряват за по-къс период в сравнение с останалите образци, което от своя страна ги поставя в групата на ранозрелите образци имащи по-големи възможности за добро развитие и формиране на репродуктивните органи, бобове и семена при благоприятни климатични условия. Групираните образци при фасула показват сходни признаци, като напр. групата или клъстера образуван от образци с номера 91-088, 91-102, 91-091, 91-117 и 91-064 имат близки по стойности признаци, като брой разклонения на едно растение, брой бобове и семена на едно растение, тегло на 100 семена, и др. отличаващи ги от останалите образци включени в проучването. Образците с кат. № 93-012 и 91-091 са излъчени като високопродуктивни надвишаващи с 20% добива на стандарта, резултати от изведен сортов опит през 2004-2006 год. [Г8-26].

✓ За първи път у нас е направено сравнение между фасул и вигна, по морфологични признаци и структурни елементи на добива, като е доказан по-стабилния добив при вигната. В България ИРГР е единствения научен институт, където се извършва научно-изследователска дейност върху вигна (*Vigna unguiculata* L. (Walp)). В генбанката е съхранена колекция от 300 образци вигна, като около 100 образци са събрани от районите на Димитровград, Свиленград и Хасково, където се отглежда традиционно от няколко поколения. Резултатите от морфологични и фенологични показатели получени при фасула и сравнени с тези при вигната показват, че вигната е по-устойчива на високи температури и бобообразува успешно при сухи условия. Това поведение се дължи и на нейния тропически произход, западна Африка. Цъфтежът настъпва след по-голям брой дни от поникването, в случая след 46 дни и има по-голяма продължителност в сравнение с този при фасула. Вигната дава по-стабилни добиви, което се дължи на по-големия брой бобове и семена на едно растение в сравнение с тези при фасула. Образец с номер А4007 образува най-едрите семена в сравнение с всички останали образци от проучвания материал и се намира в една група с образци № 95-023 и 95-045, което показва, че притежават подобни показатели на отделните морфологични и фенологични характеристики.

В статии Г7-11 и Г8-22, Г8-27 е представена инвентаризация на колекциите от зърнено-житни, зърнено-бобови, зеленчукови, декоративни и медицински видове съхранени в генбанката при ИРГР, както и новоколекционирани образци от различни райони на България. Информацията получена от дарителите се колекционира заедно с образците и се попълва в електронните каталози. Оценката по различни показатели също се попълва към съответния образец за да се осигури пълна информация и улесни използването на растителните ресурси в различни научно-изследователски проекти и задачи и селекционно подобрителни програми. Направено е документиране с необходимата паспортна и оценъчна информация в електронните каталози EURISCO и PHYTO 2000 с *on line* достъп (www.eurisco.com).

✓ Принос с научен и научно-приложен характер е обогатяването на колекциите с нови

образци, от райони и микрорайони в страната, където все още се съхранява съществуващото агробиологично разнообразие от отглежданите от стопаните зеленчукови, зърнено-бобови, зърнено-житни, медицински, декоративни и подправъчни видове, при така наречените *in situ/ on farm* съхранение. Колекционирането на образци от различни растителни видове и съхраняването им при контролирани условия с цел да се осигури тяхното използване в бъдеще при решаване на възникнали затруднения от различно естество, като напр. наводнения, инвазивни болести и неприятели по растенията, продължителна суша и наводнения в резултат на климатичните промени, опасност от изчезване на растителния материал, обезлюдяването и урбанизацията на районите и настъпващите промени в социалния и културен живот, както и възрастта на стопаните поддържащи това разнообразие, които в по-голямата си част са над 70 год. Изчезването на една субпопулация би довела до редуциране размера на генетическото вариране.

През изтеклия период са колекционирани 1755 образци по проект с Република Корея (2007-2009). По проект за двустранно сътрудничество със Словакия са събрани 127 образци в България и 41 образца предоставени от колегите от Словакия събрани съвместно (2007-2008).

По проект на Global Crop Diversity Trust (2009-2011) са събрани 216 образци, от тях 180 фасул и 31 вигна.

Проведени са проучвания върху морфологичното разнообразие на част от колекцията фасули с местен и чужд произход [Г8-19; Г8-23; Г8-26; Г8-29] и образци от колекцията на вигната [Г7-12; Г8-18; Г8-20; Г8-39; Г8-40; Г8-41].

✓ Проучените образци фасули са групирани в четири групи според настъпване на фаза цъфтеж, съответно на ранозряли със 72-75 дни продължителност на вегетацията, като българските образци започват цъфтежния период след отчетени 39 до 42 дни. Образци с кат. № 97E011 и 97E003 са излъчени като ранозряли и с много добри морфологични и стопански качества. По-голямата част от образците с български произход попадат в групата на средноранозрели с продължителнаст на вегетацията от 77 до 86 дни, докато късно узряващите образци се нуждаят от 93 до 107 дни за да достигнат до пълно узряване. Формата, големината и цветът на семената са важни селекционни признаци, където бе отчетено широко вариране. По-голямата част от образците в колекцията са бели, но се срещат и кафяви, бежави, червени, и шарени. Преобладаващата форма е бъбрековидна и елиптична, но се срещат и кубовидна, овална и др. Едрината на семето се определя от теглото на 100 - 1000 семена и е преди всичко сортово качество, но зависи и от прилаганата агротехника. По-голямата част от образците в колекцията попадат в групата на средно едрите и по-малка част имат дребни или едри семена.

При някои от образците е направена морфологична характеристика заедно с химичен анализ на белтъка в зърното. Изчислена е тяхната взаимовръзка изразена чрез корелационните зависимости [Г8-30]. Докладвана е висока степен на корелативна зависимост между теглото и броя на бобовете и семената в тях. За първи път са проучени

морфологичните и агробиологични особености на местните образци фасули в микрорайона на техния произход и отглеждане. Предвид посочените три райони Смилян, Троян и Велинград за проучване, се направиха биометрични и физиологични измервания на мястото на отглеждане на местните образци [Г8-31, Г8-33, Г8-35, Г8-36]. Направена е морфологична характеристика на двата вида фасул *Phaseolus vulgaris* L. и *Phaseolus coccineus* L. отгледани в условията на Троян. Установено е, че броя и едрината на семето от едно растение играят определяща роля върху добива на едно растение. Отчетено е голямо разнообразие при броя на бобовете и семената на различните образци, като най-голям брой е регистриран при местната форма на *Phaseolus vulgaris* L. С кат. № А9Е1252 с цвят на семето бяло/черно. Този образец бе отбелязан като подходящ за използване и в двете направления, за зелено и зряло. Аналогични са и получените резултати при проучванията на известния Смилянски фасул в с. Смилян и с. Могилица. Установени са разнообразни семена по форма, цвят и едрина. Поддържането и съхранението на старите местни форми, които са много добре адаптирани към условията, се оказват важен фактор за посрещане на новите предизвикателства на съвременното съчетано с промените на климата [Г8-31].

✓ За първи път у нас са проучени потенциалните продуктивни възможности на образци фасул от вид *Phaseolus coccineus* L. в условията на тяхното традиционно отглеждане и проучване на същите образци в условията на Садово. Направена е сравнителна характеристика на образци от *Phaseolus coccineus* L. с произход от трите споменати по-горе райони и сравнени с тяхното поведение и продуктивност в района на Садово. *Ph. coccineus* L. се отглежда предимно в планинските райони с надморска височина от 400 до 1200м, характерни с по-ниските температури и висока атмосферна влажност. Фасулът по тези места се отглежда при спазване на традиционни агротехнически практики, които се извършват ръчно и с помощта на животинска сила, без използване на торене с химически торове, а предимно с оборски тор. Пренесен в условията на Садово фасулът от този вид започва цъфтежа най-рано, но образуването на бобове и семена става най-късно, в началото на месец септември, когато атмосферната влажност е по-висока и температурите са по-ниски. Поради този закъснял период на бобообразуване и наливане на зърното растенията не успяват да узреят, само при много добри условия през есента това е възможно. Видът *Ph. coccineus* L. се характеризира с много едри цветове и семена, теглото на 100 семена е > 50 g, в нашето проучване с най-ниска стойност е кат. № А9Е1194 от района на Велинград с 92.50 g, а с най-висока стойност е образец от Смилян с тегло на 100 семена, съответно 200 g. Установено бе, че е невъзможно образците да реализират потенциалните си заложби в условия характеризиращи се с висока дневна температура и ниска относителна влажност [Г8-35]. Освен морфологичната и агробиологична характеристика на 12 образци колекционирани от тези райони от двата вида фасул *Ph. Vulgaris* L. и *Ph. coccineus* L. се направи анализ на основните компоненти на химичния състав [Г8-36].

✓ За първи път у нас са направени морфологична и агробиологична характеристики

на образци вигна, получени от колекцията поддържана в генбанката, както и нови колекционирани образци от страната [Г7-12, Г8-18, Г8-30, Г8-40, Г8-41]. В статия Г8-12 е направена оценка на 48 образци вигна от които 18 образци са с местен произход от България и Португалия, а останалите 30 са получени от Международния институт по тропическо земеделие (ИТА) – Ибадан, Нигерия, където се намира най-голямата колекция от вигна. Продължителността на оценката е три години през това време е установено, че от проучваните 19 количествени и качествени показатели най-стабилни във времето се оказват дължина на боба, брой на семената в боба, дебелина на семето и тегло на 100 семена. Разнообразието на семената по цвят, форма и едрина е от голямо значение за консуматорите. Предпочитан цвят е белия, бежовия или кремав с черен хилум, тъмнокафяв или зелен хилум на семето. Събрани са познания за особеностите на културата и са излъчени образци с ценни качества, които бяха включени в по-нататъшни проучвания и един от тези образци бе признат за сорт, който е и първия сорт у нас от тази култура. От проучването са отличени два образца с местен произход с много добри продуктивни възможности.

✓ Установено е разнообразието на 130 образци вигна с различен географски произход, Афганистан, България, Иран, (ИТА) Нигерия, Турция, Унгария и др. Оценката е направена по 12 количествени и качествени показатели, съгласно Международния Дескриптор за вигната (IBPGR 1983). В резултат на това проучване образците бяха групирани по важни признаци: растежен хабитус (разтлани, полуизправени и изправени), продължителност на вегетационния период (ранозрели, среднозрели и късни) и по признаци на семената (форма, цвят и едрина) [Г8-18].

✓ Установени са корелативните зависимости между отделните морфологични показатели. Отчетена е важността на продължителността на вегетационния период, тъй-като при настъпване на ранни есенни захладания образуваните бобове не могат да узреят. Образците с местен произход попадат в групата на средно високите и средноранозрелите, което ги прави подходящи за нашите климатични условия. Отчетена е положителна корелация между броя и теглото на семената и продължителността на вегетацията, което обяснява по-големите продуктивни възможности на образците със средна продължителност на вегетационния период.

✓ В два от трудовете [Г8-40 и Г8-41] е представена информация за произхода, разпространението, използването и разнообразието на местните образци от вигна, като една стара и не толкова позната култура в страната. Освен описанието за културата в научния труд са представени световните насоки и приоритети в селекцията на вигната, както и нейните предимства като бобова култура. При новосъбраните и проучени образци от района на югоизточна България, Свиленград, Хасково и Димитровград е отчетено голямо разнообразие при 15 количествени признаци. В резултат на получените резултати образците бяха групирани в три групи, а именно: високопродуктивни; ранозряли и образци с едри семена. Тази информация е от голямо значение при използването на растителните

ресурси от колекцията вигна за научна и селекционно-подобрителна работа, както и за производствена цел при работа с фермерите.

Колекционирането и проучването на местните образци от вигна и фасул е в рамките на проект финансиран от Global Crop Trust Diversity, GS09014.

I.2 Проучване устойчивостта към икономически важни болести за България, при естествен инфекциозен фон и в лабораторни условия на образци фасул и вигна.

С цел да се направи комплексна оценка на растителния генофонд от обикновен фасул и вигна, в много от нашите проучвания беше включено и изпитване на устойчивостта към патогените причиняващи икономически важните болести при двете култури. Информация за установената устойчивост на образците към различни патогени е част от няколко научни труда, Г8-19, Г8-23, Г8-24, Г8-26, Г8-42, Г8-43 и Г10-45. Резултатите върху устойчивостта на културата към различни патогени причиняващи сериозни загуби на добива са отчетени при естествен инфекциозен фон на полето и при контролирани условия, с помощта на изкуствено заразяване със съответния патоген при лабораторни условия. Изследванията върху устойчивостта на фасулевите растения към различни причинители на заболявания са особено актуални и днес при непрекъснато променящите се климатични условия, които създават благоприятни условия за появата и развитието на нови патогени, както и по-голямо разпространение на стари патогени. При фасула се работи върху наблюдения и отчитане нападението от ореоловия пригор (*Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola*) и бактериен пригор (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) при естествени условия в две фази: фаза на цъфтеж и фаза на бобообразуване. Оценката е направена по 9 бална скала (Генчев и Киряков 2005; IBPGR 1982) според която 1 е липса на нападение и 9-наличие на мазни петна над 50%, съответно над 40% при ореоловия пригор. След проследяване на проявените симптоми на болестта, като добро съчетание на устойчивост се излъчиха образците с кат. № 95E05, 91-088, 91-091 и 93-012, оценени с балова оценка 3 по време на цъфтеж и 5 във фаза бобообразуване, а по комплекс от биологични и стопански качества, висок продуктивен потенциал, средна устойчивост на бактериози бяха образците с кат.№ 2003E1 и 200E07 [Г8-19, Г8-26.

В продължение на двегодишен период бе направено проучване на устойчивостта на 82 местни и интродуцирани образци фасул към бактериения пригор (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) съвместно с Добруджански земеделски институт, Ген. Тошево в лицето на проф. Киряков. Успоредно с проучване нападението на образците при условията на естествено разпространение на инфекцията бе установена и реакцията на листата и бобовите при изкуствено зарзяване. От получените резултати в двете експериментални полета и от лабораторните изследвания е установено, че няма устойчиви образци към патогена, причинител на това заболяване, но между изпитваните образци има известни

различия в проявление на симптомите, като три от образците са оценени като средно устойчиви, 91122, 91179 и 99E128. Установена е и устойчивостта към двете бактериози върху 62 местни и 47 интродуцирани образци при полски условия при полски условия. Отчетена е висока или средна чувствителност към двата патогена [Г8-23, Г8-24].

Проучена бе и реакцията на 20 местни образци от ново колекциониран растителен материал в експерименталното поле на ИРГР, Садово. Отчетена е реакцията към бактериения пригор при полски условия и при изкуствено заразяване на листата, като оценката е направена двукратно във фаза цъфтеж и бобообразуване. От проучваните 20 образци не бяха определени устойчиви образци към патогена на бактериения пригор (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*) само 4 бяха оценени като средночувствителни, а останалите образци показаха по-чувствителна реакция и балната оценка е между 7 и 9 за което благоприятстваха и падналите малежи през юли, 2011 год. [Г8-42, Г10-45].

За първи път се направи проучване върху устойчивостта на вигната към бактериения и ореоловия пригор при полски условия и при изкуствено заразяване на листа и бобове. Получените резултати от изпратени семенни образци в Добруджанския земеделски институт от три годишно проучване при изкуствено заразяване не са показали симптоми на двете бактериози, същото е наблюдавано и при полските опити в ИРГР, Садово [Г10-46]. По време на вегетацията са наблюдавани симптоми на обикновена фасулева мозайка (*Bean common mosaic virus*), жълта фасулева мозайка (*Bean yellow mosaic virus*) и бяло гниене (*Sclerotinia sclerotiorum*) при дъждовен период, по време на фаза бобообразуване. Растенията заразени с вируси не успяват да развият продуктивния си потенциал, те остават ниски, с малък храст и 1-2 некачествени боба или без бобове. При сухи лета, благоприятни за размножаване на листните въшки (*Aphis fabae*), преносители и разпространители на вирусните болести, загубите са по-големи. Препоръчва се да се използват семена от здрави растения и да се води борба с листните въшки.

Всички проучвания на местните образци от вигна и фасул са направени по проект финансиран от Global Crop Diversity Trust (GCDDT) GS09014.

I.3 Проучване толерантността на растенията от фасул и вигна към стресови условия на отглеждане, към засушаване.

Информация за физиологичната реакция на фасула и вигната е публикувана в научни трудове с номера В4-3, Г8-20, Г8-25, Г8-32, Г8-37, Г10-45.

За първи път у нас се прави оценка на сухоустойчивостта на образците при настъпване на засушливи условия в местата на отглеждане, като се проследяваха промените във физиологичния статус на растенията в динамика. Проучена бе толерантността на шест местни образци фасул (*Ph. vulgaris* L.) към суша по време на вегетацията. За установяване на толерантността към стресовите условия бяха използвани газометрични параметри: фотосинтеза и транспирация и клетъчна проводимост, които послужиха като индикатори, заедно с водния потенциал на растенията измерван при

различен воден режим. При настъпване на дехидратация настъпва намаляване на фотосинтезата, дължаща се на лимитирана клетъчната проводимост. При направеното проучване е приложена методиката за измерване на листния газообмен през различните фази от развитието на растенията. Висока степен на фотосинтеза е измерена в местата на традиционно отглежданите фасули в Смилян, Троян и Велинград достигаща до 79.9% над средната стойност за опита. По-интензивната фотосинтеза е измерена при три от образците А9Е1211, А9Е1248 и А9Е1188. Различията във физиологичните параметри измерени по места и в Садово се обясняват с различните климатични условия.

Проследени са промените на фотосинтетичната активност при два образца вигна в условията на засушаване. Опитът бе изведен в два варианта, контролни при 70-80% от ППВ и засушени при 35-40% от ППВ. Установени бяха параметрите характеризиращи фотосинтетичния апарат и газообмена в двата варианта. Динамиката на промените на параметрите и при двата образца подложени на засушаване е сходна. И при двата изследвани образца в резултат на водния недостиг бе отчетено понижение на квантовия добив (Y) като се предполага, че това се дължи на структурни нарушения и бавно възтановяване. При образец с № 95-045 Y е намален с 28%, а при другия образец А4Е-004 с 42%. Установено е инхибиране на нетната фотосинтеза, интензивността на транспирацията и устичната проводимост [Г8-32].

✓ За първи път у нас бе проучена сухоустойчивостта на фасула като е сравнен с тази при вигната. 10 образци полски фасул (*Ph. vulgaris* L.) и 10 образци вигна (*Vigna unguiculata* L. (Walp)) с местен с чуждестранен произход бяха включени в експеримент за да се докаже с научни методи толерантността и на двете култури към сухи условия. Сухоустойчивостта бе оценена посредством сравняване на биометричните показатели и получените добиви. При отглеждане на фасул и вигна при еднакви агроклиматични условия и наличие на засушаване по-приспособена се оказа вигната. Като най-високодобивни се отличиха образци с кат. № А4Е007 и 95-045, а от фасула три от изпитваните образци реколтираха с по-добри резултати от останалите образци: кат. № 91088, 91089 и 91091 [Г8-25].

Установена е сухоустойчивостта на 10 образци вигна, с местен (2) и чуждестранен произход (8) посредством параметрите на листния газообмен – нето фотосинтеза, транспирация, устична проводимост и фотосинтетична активност. С добри резултати са отличени два от образците, №1 – местна форма (А4Е007) и кат. № 95-045 [Г8-20].

Установени са промените при листния газообмен на четири образца вигна, два с местен и два с чуждестранен произход, настъпили в резултат на засушаване. Отчетен е по-къс вегетационен период с 6-9 дни, при образците отгледани при неполивни условия. Сравнени са добивите получени от изпитваните образци при поливни условия, като най-ниският добив е от образец 95-045, а най-високият добив е получен от местната форма А4007, приета за стандарт в опита [Г8-37].

✓ За първи път е проучена толерантността на образците, колекционирани от трите планински района на страната към засушаване, както по места в съответния микрорайон, така и отгледани при условия с напояване и при стресови условия подложени на

естествено засушаване в ИРГР, Садово. За целта бяха приложени скрининг методи, като част от тези методи могат да бъдат свързани с някои физиологични параметри, а именно газометрични-скорост на фотосинтеза и транспирация и параметри на водния режим-утринен воден потенциал (predawn water potential). Резултатите от опита показваха, че прилагането на скрининг методите за определяне толерантността на фасулевите растения към стресови условия е надеждно и сигурно средство за постигане на желаните резултати за много по-къс период от време в сравнение с конвенционалните селекционни методи отнемачи дълго време и средства.

Резултатите от това проучване дадоха възможност да се направи оценка толерантността на различни генотипове към засушаване и проучваните образци да бъдат групирани в три групи:

- Перспективни образци подходящи за отглеждане към засушаване: от вида *Ph. vulgaris* L. и вида *Phaseolus coccineus* L., бяха посочени общо 11 образци.
- Образци с ниска адаптивна способност към засушаване, където попаднаха 5 образци от двата вида.
- Образци заемащи междинно положение, общо шест броя от двата вида.

[Г10-45].

Всички изследвания свързани с измервания на различни физиологични състояния и при двете култури, фасул и вигна са направени в партньорство с Аграрен университет, съвместно с катедрата по физиология и по-конкретно с проф. Малгожата Берова.

Изследванията са направени по проекти: образователен проект с АУ и проект GS09014.

I.4 Анализ на химичните показатели и липидния състав на семената от фасул и вигна.

Оценка на биохимичните показатели на семената са важна част от комплексната оценка на колекцията от фасул и вигна, която дава важна информация за хранителните качества на различните образци. В различна степен на детайлност резултати от биохимични анализи са представени в научни трудове с номера: В4-4, Г8-18, Г8-27, Г8-29, Г8-30, Г8-34, Г8-39, Г10-45.

✓ За първи път у нас се прави по-пълна характеристика на химичния и липидния състав на семена и свеж растителен материал от вигна, като при някои обстоятелства е сравнен с този при фасула.

✓ Установено е съдържанието на протеин в колекция от 130 образци вигна, с размах от 18,6 до 28,7%, при средни стойности 23,7% [Г8-18].

✓ Анализирани са биохимичния състав на свеж растителен материал от вигна, предимно зелени бобове и незряли семена. Това изследване е направено с цел да се добави допълнителна информация за зелените вегетативни части, като се има предвид, че и те се консумират в тропическите райони. Установено е съдържанието на суров протеин, захари, сухо вещество и витамин С. От резултатите е установена висока степен на варяване при

захарите и съдържанието на витамин С, докато при суровия протеин и сухото вещество бяха отбелязана по-близки стойности [Г8-30].

✓ За първи път у нас е изследван общия химичен и липиден състав на четири образци вигна (*Vigna unguiculata* L.), поддържани в колекцията на ИРГР “К. Малков”, гр. Садово (87209007, 95210073, A4E008 и A4E007), като първите два са получени от Международния институт по тропическо земеделие – Ибадан, Нигерия, а останалите са с местен произход. Семената от вигна са с ниско маслено съдържание, но са изключително богати на биологично активни вещества (есенциални мастни киселини, токофероли, фосфолипиди и стероли). Вигната се явява алтернативна бобова култура, източник на протеин, както познатите у нас бобови култури [B4-4; Г8-39].

✓ Направен е сравнителен анализ на съдържанието на протеин в семената на фасула и вигната, като е отчетено по-високо съдържание в семената на фасула, 27,8% срещу 24,4% при вигната. Изследвано е съдържанието на лизина в семената на двете култури, съответно 1,449% при фасула и 1,013% при вигната, по-високо е съдържанието и на лизин в протеина при фасулевите семена с 5,180%, а при вигната е 4,120%. По-високо е съдържанието на влакнини в семената на вигната 4,850%, а при фасула 4,270% [Г8-27].

✓ Изследван е белтъка в семената на фасула и е отбелязана ролята на водоразтворимата фракция за хранителната стойност на фасулевите семена. Установено е по-високото съдържание на водоразтворимата фракция на белтъка в сравнение с останалите фракции, глобулини, глиадини, глутенини, както и остатъка (склеропротеини) които имат по-ниски стойности сравнени с първата фракция [Г8-29].

✓ Направен бе фракционен анализ на белтъка в семената на *Phaseolus vulgaris* L. и *Ph. coccineus* L., като бяха установени трите фракции, албумини, глобулини и глутенини. Потвърдиха се твърденията от други автори, че върху съдържанието на отделните фракции на белтъка влияние оказва както генотипа, така и климатичните условия по време на вегетация и по –точно по време на бобообразуване [Г8-36].

✓ Направен е биохимичен анализ на образците събрани и проучени от Троян и района, което е важна допълнителна оценка за хранителната стойност на бобовите култури. Съдържанието на протеин е в границите от 21,22% до 30,23% при образец А9Е1252. При образците от *Ph. coccineus* L. съдържанието на суров протеин е в границите от 22,75% до 28,43%, съдържанието на лизин и лизин в протеина е с малко по-ниски стойности, от тези при *Phaseolus vulgaris* L., изключение прави съдържанието на сурови влакнини (фибри), което е по-високо при образците от *Ph. coccineus* L. и е в границите от 2,12 до 3,68%. Направено е сравнение между биохимичния състав на семената от образците отгледани в съответния микрорайон и отгледани в ИРГР, Садово. По-ниските стойности са отбелязани при образците отгледани по места, което потвърждава влиянието на климатичните фактори върху биохимичния състав на семената [Г8-34].

✓ В научния труд „Проучване разнообразието на местни растителни ресурси от обикновен фасул (*Phaseolus* spp.) в България” (2012г.) са представени данни от изследванията на липидния състав на семена от различни образци фасул от двата вида

Phaseolus coccineus L. и *Phaseolus vulgaris* L. Колекционирани по проект *GS09014* (*A9E 1210, A9E1221, A9E 1245, A9E 1248, A9E 1249, A9E 1252, A9E 1283, № 93-012*). За първи път у нас е направен анализ на съдържанието на липиди, съдържанието на наситени и на ненаситени мастни киселини в т.ч. ω -3 и ω -6 киселини, съдържание на холестерол и съдържание на вит. Е.

Направените проучвания са резултат на съвместна работа с Пловдивски Университет „Паисий Хилендарски“, катедра Органична и Химична Технология, и по-конкретно с проф. Г. Антова.

Тези изследвания са в рамките на международен проект *GS09014* (2009 – 2011 г.). Научните трудове, обект на настоящата справка, са публикувани в международни и български специализирани списания и сборници съгласно приложения списък.

Научно-приложни приноси

1. Обогаляване на колекциите с 2139 образци от зърнено-бобови, зеленчукови, медицински и подправъчни растителни видове, вписани в базата данни на ИРГР.
2. Създаден е първия сорт вигна/ папуда у нас “Хриси”сертификат № 10970 (Г12-47).
3. Съавтор на издаден *Index Seminum* 2002 (Приложение 1-1).
4. Електронен каталог: EURISCO и каталог РНУТО 2000 с налична паспортна и оценъчна информация за колекцията от фасул и вигна, съхранени в генбанката на ИРГР, Садово (информацията е налична в Приложение 1-2).
5. Публикационна дейност с научно-приложна дейност:
 - 5.1)Технология за отглеждане на вигна (папуда) (*Vigna unguiculata* L. Walp.). Стоилова, Ц.,Берова, М, Костадинова, С., Чавдаров, П. Институт по растителни генетични ресурси „ К. Малков“, Садово.2012 (предстои да се приеме отново след нанасяне на корекциите от рецензентите).
 - 5.2) Solar Dryers. Principles and basics. Marealle R, Fortunatus R, Ngoni, N., p. 27. <https://worldveg.tind.io/record/57795/>
 - 5.3) Dried vegetable recipes. Marealle R, Fortunatus R, Nordey T, p. 30. <https://worldveg.tind.io/record/57793>

07.11.2019 г.
гр. Садово