

АГРАРЕН УНИВЕРСИТЕТ – ПЛОВДИВ

**АГРОНОМИЧЕСКИ ФАКУЛТЕТ
КАТЕДРА ЗЕМЕДЕЛИЕ И ХЕРБОЛОГИЯ**

МАРИЯН ЯНЕВ ЯНЕВ

**“ОБСЛЕДВАНЕ РАЗПРОСТРАНЕНИЕТО ПО ТЮТЮНА НА
ВИДОВЕ ОТ РОД (PHELIPANCHE (OROVANCHE) SPP.) И
ПРОУЧВАНЕ НА НОВИ ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА БОРБА С
ПАРАЗИТА”**

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИЯ ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОНС „ДОКТОР”

**Професионално направление: 6.2 Растителна защита
Научна специалност: Растителна защита (хербология)**

**Научени ръководители: проф. д-р Щелияна Калинова
проф. д-р Христо Бозуков**

**Пловдив
2016 г.**

Дисертацията е с обем 160 страници и съдържа 58 таблици, 12 фигури, 15 снимки и 1 карта. Цитираната литература включва 323 източника, от които 72 на кирилица и 251 на латиница.

Експерименталната работа по темата е извършена в опитното поле на ИТТИ – Пловдив, в научните лаборатории на отдел „Агротехника и растителна защита” и „Химия на тютюна и тютюневия дим” при ИТТИ – Пловдив и в кат. „Физиология на растенията и биохимия” при АУ – Пловдив през периода 2012 – 2015 г.

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на заседание на Катедрения съвет на катедра „Земеделие и хербология” в АУ – Пловдив.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 09.12.2016 г. от 11:00 часа в Заседателната зала на Факултета по Агрономство при Аграрен университет – Пловдив на заседание на Научно жури, назначено от Ректора на Аграрния университет със Заповед № РД 16-986 от 18.10.2016 г., в състав:

Рецензии от:

Проф. д-р Валентина Енчева
Доц. д-р Иван Жалнов

Становища от:

Проф. д-р Щелияна Калинова
Доц. д-р Ганка Баева
Доц. д-р Цвета Христова

Благодарности

Изказвам благодарност към научните ми ръководители проф. д-р Щелияна Калинова и проф. д-р Христо Бозуков, на колектива от катедра „Земеделие и хербология” при АУ – Пловдив, колегите от ИТТИ – Пловдив, за оказаната ми методична помощ и съдействие при разработването на дисертационния труд, както и за коректното им колегиално отношение.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се на сайта на Аграрния университет – Пловдив, www.au-plovdiv.bg и в библиотеката на Аграрния университет – Пловдив, бул. „Менделеев” 12

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Тютюнът (*Nicotiana tabacum* L.) е техническа култура, произхождаща от Южна Америка. Той се отглежда основно за производство на листа. От тях се получават различни тютюневи изделия – цигари, пури, тютюн за дъвчене и смъркане и тютюн за лула.

От икономическа гледна точка тютюнът е една от най-важните култури за България. Той има значително социално значение поради факта, че се развива успешно върху ниско продуктивни почви и се явява основен поминък за населението в тези райони.

Един от най-опасните вредители по тютюна е висшият цветен, облигатен паразит синя китка (*Orobanche* spp.). Многобройните методи и средства - механични, биологични, химични и селекционни, прилагани за контрол на паразита до момента не дават достатъчно ефикасно и практически лесно приложимо решение на проблема.

Ето защо, всяко ново изследване на възможностите за ефективна борба със синята китка при тютюна, проведено на базата на актуално картиране на заплевеляването, дава възможност за установяване на по-ефикасни и екологично безопасни средства за борба с паразита. Всичко това налага изясняването на редица въпроси относно ефикасността на хербицидни препарати срещу видове от род *Orobanche* и влиянието им върху добива, технологичните показатели на тютюна, почвената микрофлора и някои физиологични реакции на културата след приложението им.

2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Целта на настоящата дисертационна работа е да се обследва разпространението на видове от род *Orobanche* в основни тютюнопроизводствени площи и да се проучат нови възможности за контрол на паразита.

За реализиране на поставената цел са изпълнени следните задачи:

1. Проучване разпространението и степента на зараза от синя китка в площи с ориенталски и едрolistен тютюн в Южна България, отглеждан при различни агроекологични условия и агротехника.

2. Установяване биологичната ефикасност на почвени и листни хербицидни препарати за контрол на синята китка по тютюна.

3. Проучване влиянието на хербицидни препарати върху технологичното качество на тютюн, сорт Пловдив 7.

4. Установяване влиянието на почвени хербициди върху почвената микрофлора.

5. Проучване върху някои физиологични реакции на културата след третиране с почвени хербициди.

3. УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА НА ИЗЛЕДВАНЕТО

Експерименталната работа по темата се извърши в опитното поле на Институт по тютюна и тютюневите изделия - Пловдив, в научните лаборатории на отдел „Агротехника и растителна защита” и „Химия на тютюна и тютюневия дим” при ИТТИ – Пловдив и в кат. „Физиология на растенията и биохимия” при Аграрен университет – Пловдив през периода 2012 - 2015 год.

3.1. Почвено-климатична характеристика

За изпълнение на поставената цел и задачи се изведоха полски опити в опитното поле на ИТТИ - Пловдив, върху хумусно-карбонатна почва (*Rendzina*). Повърхностният слой на почвата е светлокафяв, свеж, рохкав, тежко пясъкливо-глинест с троховидно-разпрашена структура и дребни и средни скални включения. Хумусното съдържание в почвения слой от 0 до 30 cm варира от 2,57% до 3,35%. Реакцията на почвата е в границите от 7,76 до 8,16.

3.2. Агрометеорологични условия

Главните метеорологични фактори, оказващи съществено влияние върху развитието на тютюна са валежите и температурата на въздуха. Климатът в района на ИТТИ - Пловдив е преходно континентален. Зимата е мека, с почести затопляния, като снежната покривка е тънка и краткотрайна. Лятото е сухо и горещо. Валежите са неравномерно разпределени по сезони. Най-много са през май-юни. Засушаванията са чести, като най-голяма е честотата им през втората половина на март, юли и август.

Първата опитна година (2012) се характеризира с по-високи температури и незначително по-ниско количество на валежи в сравнение с многогодишния период. Валежите през месец май са 160,8 l/m². Това благоприятства по-доброто действие на почвените хербициди. Количеството на падналите валежи през останалите месеци – юни, юли, август и септември е под нормата на средната за многогодишния период. Особено силно е засушаването през месец юли, като през първата десетдневка не са отчетени валежи, а през втората и третата са паднали едва 2,0 и 0,4 l/m².

През 2013 г. също са отчетени по-високи температури спрямо средните за многогодишния период. Сумата на валежите е по-ниска от средната за многогодишния период. Количеството на валежите през последната десетдневка на месец май когато се внасят почвените хербициди е 2,0 l/m², а сумата за целия месец е едва 3,4 l/m². Заслужава да се отбележи, че още през първата десетдневка на юни сумата на валежите е 33,7 l/m² и до края на месеца достига до 109,5 l/m². Това повлиява за оптималното развитие на културата и създаде по-добри условия за действие на почвените хербициди. Месечната сума на валежите през юни и юли е над средната, а през август и септември под средната за многогодишния период.

Третата опитна година (2014) е нормална в температурно отношение, със сума на валежите през вегетацията 484,4 l/m², която е двойно по-висока от средната за многогодишния период. През месец май месечната сума на валежите е 66,5 l/m². Това благоприятства по-доброто действие на почвените хербициди в сравнение с втората опитна година. Валежите през месец юни, юли, август и септември обаче са значително над нормата.

3.3. Проучване върху разпространението и степента на зараза от синя китка в площи с ориенталски и едрolistен тютюн в Южна България

През периода 2012 – 2014 год. е проучено разпространението и степента на зараза от синя китка на обща площ от 4045 декара със седем различни сорта тютюн, разположени в 34 землища на 10 общини (Първомай, Свиленград, Харманли, Кърджали, Момчилград, Черноочене, Стара Загора, Симеоновград, Айтос и Руен). Картирането се извърши според „Методичните указания за картотекиране на заразата от галови нематоди от род *Meloidogyne* и синя китка в тютюнопроизводствени площи и мероприятия за борба с тях”, 2004.

3.4. Ботаническа идентификация на видове от род *Orobanche*

Обект на изследването са видове от сем. *Orobanchaceae* (Воловодецови). Материалът, събран от картираните производствени площи с тютюн, е идентифициран по „Определител на растенията в България” (Чешмеджиев и др., 2003).

Анатомичните проучвания на ципестия лист и стъблото на растителни образци от трите вида синя китка, са извършени по морфологични белези с таксономична стойност при лабораторни условия в Аграрен университет - Пловдив. Пробите са фиксирани за 24 часа по Hodgson & al. (1993) в FAA. След това са промити с 50% етилов алкохол в три серии и поставени за съхранение във FA. Листната пластина и стъблото са изследвани по методите за сравнително анатомично проучване (Николов и Даскалов, 1966; Metcalfe and Chalk, 1979). Изготвени са полутрайни микроскопски препарати. При напречния пререз на листната пластина са отчетени следните метрични показатели в μm : височина на горен епидермис (ad), обща дебелина на мезофила, височина на долен епидермис (ab) при увеличение 16x10.

Между отделните биометрични показатели на листа при проучваните видове от род *Orobanche* е извършен регресионен анализ.

3.5. Полски опити за установяване биологичната ефикасност на хербицидни препарати за контрол на синята китка по тютюна

През периода 2012-2014 г. са изведени 2 полски опита с ориенталски тютюн, сорт Пловдив 7 в ИТТИ – Пловдив, по метода на дробните парцели, в четири повторения и големина на опитната парцелка 20 m² (Запрянов и Димова, 1995; Димова и кол., 1999). Опитната площ е изкуствено заразена със смес от семена на *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* SCH. по метода на Панченко (1975).

Препаратите са внесени с гръбна пръскачка, при разход на работен разтвор 30 l/dka, както следва: почвените хербицидни препарати от 2 до 5 дни преди разсаждане на тютюна; Пулсар 40 (*имазамокс*) - двукратно почвено и вегетационно (40 дни след разсаждане на тютюна). Листното пръскане е насочено, по цялата височина на тютюневите растения.

Третирането с *глифозат* (Глифоган 480 СЛ) при втория полски опит е извършено по два начина - *акропетално* (върху върхните листа на растенията) и *базипетално* (насочено към основата на стъблото).

**Варианти на опита с почвени хербициди и имазамокс при
ориенталски тютюн, сорт Пловдив 7**

1. Абсолютна контрола (без хербициди и обработки)
2. Стопанска контрола (окопавана)
3. Бенефин (*бенефин*) – 200 ml/dka
4. Бутизан S (*метазахлор*) – 150 ml/dka
5. Гоал 2 Е (*оксифлуорфен*) – 100 ml/dka
6. Дуал Голд 960 ЕК (*s-метолахлор*) – 150 ml/dka
7. Пледж 50 ВП (*флумиоксазин*) – 6 g/dka
8. Пулсар 40 (*имазамокс*) – 25 ml/dka (почвено) + 25 ml/dka (вегетационно)
9. Уинг П (*диметенамид + пендиметалин*) – 400 ml/dka

**Варианти на опита с глифозат при ориенталски тютюн,
сорт Пловдив 7**

1. Стопанска контрола (без хербициди, окопавана)
2. Акропетално третиране на тютюна с 30 ml/dka Глифоган 480 СЛ – на 40-ия след разсаждане
3. Базипетално третиране на тютюна с 30 ml/dka Глифоган 480 СЛ – на 40-ия ден след разсаждане
4. Акропетално третиране на тютюна с 50 ml/dka Глифоган 480 СЛ – на 40-ия ден след разсаждане
5. Базипетално третиране на тютюна с 50 ml/dka Глифоган 480 СЛ – на 40-ия ден след разсаждане
6. Акропетално третиране на тютюна с 30 + 30 ml/dka Глифоган 480 СЛ – на 40-ия и на 55-ия ден след разсаждане
7. Базипетално третиране на тютюна с 30 + 30 ml/dka Глифоган 480 СЛ – на 40-ия и на 55-ия ден след разсаждане
8. Акропетално третиране на тютюна с 50 + 50 ml/dka Глифоган 480 СЛ – на 40-ия и на 55-ия ден след разсаждане
9. Базипетално третиране на тютюна с 50 + 50 ml/dka Глифоган 480 СЛ – на 40-ия и на 55-ия ден след разсаждане

Биологичната ефикасност на проучваните хербицидни препарати е отчетена трикратно на 45-ия, на 65-ия и на 95-ия ден след разсаждане на тютюна, поради специфичната биология на паразита.

3.6. Методики за определяне влиянието на почвените и листни хербицидни препарати върху технологичното качество на тютюн

Обект на изследване е ориенталски тютюн, сорт Пловдив 7. Анализите са извършени върху партиди сух тютюн от първа и втора класа за всички варианти с хербициди, включени в дисертационния труд и стопанската контрола.

Определени са в проценти следните химични показатели: никотин (по ISO 15152 и БДС 8388-88), разтворими захари (по ISO 15154 и БДС 9143-88), общ азот (по БДС 15836-88) и чиста пепел (по ISO 2817).

3.7. Методики за определяне влиянието на почвени хербицидни препарати върху почвената микрофлора

Проучено е влиянието на седем почвени хербицидни препарата: *Бенефин* в доза 200 ml/dka, *Бутизан S* в доза 150 ml/dka, *Гоал 2 Е* в доза 100 ml/dka, *Дуал Голд 960 ЕК* в доза 150 ml/dka, *Пледж 50 ВП* в доза 6 g/dka, *Пулсар*

40 в доза 25 ml/dka почвено + 25 ml/dka вегетационно и Уинг П в доза 400 ml/dka.

За целите на изследването са избрани следните микробиологични показатели:

- почвени актиномицети;
- амонифициращи микроорганизми;
- микроорганизми, усвояващи минерален азот;
- минерализационно – имобилизационен индекс – изчислен като съотношение между микроорганизмите, усвояващи минерален азот и амонифициращите микроорганизми;
- относителен дял на спорите в %, изчислен като количество на спорите спрямо количеството на амонифициращите микроорганизми;

Почвените проби са взети от почвения слой 0 - 20 cm, в ризосферната зона на тютюневите растения в динамика: *преди третирането*, на 15-ия, 35-ия, 50-ия и 90-ия ден след третирането с хербицидите. За контрола служи нетретираният вариант (абсолютна контрола).

3.8. Методики за определяне влиянието на почвени хербициди и имазамокс върху физиологичната реакция на тютюн, сорт Пловдив 7

Определени са листния газов обмен и задължителните му показатели - скорост на нето фотосинтезата (А) и интензивност на транспирацията (Е), чрез портативна фотометрична система LCA-4 [Analytical Development Company Ltd., Hoddesdon, England].

Изследвани са следните почвени хербицидни препарата: *Бенефин* в доза 200 ml/dka, *Бутизан S* в доза 150 ml/dka, *Гоал 2 E* в доза 100 ml/dka, *Дуал Голд 960 ЕК* в доза 150 ml/dka, *Пледж 50 ВП* в доза 6 g/dka, *Пулсар 40* в доза 25 ml/dka почвено и *Уинг - П* в доза 400 ml/dka. Проучен е листният хербициден препарат *Пулсар 40 (а.в. имазамокс)*, приложен в доза 25 ml/dka почвено + 25 ml/dka вегетационно. Физиологичните анализи са извършвани еднократно, 10 дни след разсаждане тютюна на полето.

4. РЕЗУЛТАТИ ОТ ПРОУЧВАНЕТО

4.1. Проучване върху разпространението и степента на зараза от синя китка в площи с ориенталски и едролитен тютюн в Южна България

Проучването е проведено през периода 2012-2014 год. През първата година данните за разпространението и плътността на синята китка показваха, че по тютюна паразитират видовете *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch. От обследваните 13 землища на Южен централен и Югоизточен район, паразитът се среща в 10 от тях. Синя китка не е открита само в землището на гр. Първомай, местност „Кабата”, и местност „Чилингирско”, и в с. Мустрак, местност „Сладкият кладенец”.

В шест тютюневи полета се срещат и двата вида - *O. ramosa* L. и *O. mutelii* Sch. Това са площите в: с. Димитровче, местност „Старите лозя”; с. Димитровче, местност „Край село”, с. Райкова могила, местност „Бадемлик”; с. Райкова могила, местност „Съръоглу”; с. Мустрак, местност „Бийстаня” и с. Левка, местност „Маньово дере”.

В четири землища се среща само *Orobanche mutelii*: с. Димитровче, местност „Аязмото”; с. Мустрак, местност „Киселек”; с. Левка, местност „Старите лозя” и с. Пъстрогор, местност „Гюзлюк”. Направените обследвания на тези четири полета показват, че тютюневите растения са заразени само от *O. mutelii*, а броят на паразита върху едно тютюнево растение варира от 0,03 до 1,13.

През 2012 г. най-висока степен на зараза с *Orobanche ramosa* L. е установена в с. Райкова могила, местност „Съръоглу”. Тя е с относително ниска плътност – 0,029 броя на едно тютюнево растение и степен на зараза бал 0+ (табл. 1).

През първата година на проучване *Orobanche mutelii* Sch. се среща в най-висока степен на зараза - бал 3 в с. Райкова могила, местност „Съръоглу”. Там плътността на паразита е 6,113 броя на едно тютюнево растение (табл. 1).

Таблица 1. Плътност на *Orobanche ramosa* и *Orobanche mutelii* в тютюн, сорт Крумовград 78 в землището на с. Райкова могила, местност: „Съръоглу”, площ: 16 дка

Брой тютюневи растения в ред	Брой СК* в реда		Брой СК* на растение		Степен на зараза (бал)	
	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>
700	0	3900	0,00	5,57	0	3
700	120	5150	0,17	7,35	1	3
690	0	4680	0,00	6,78	0	3
700	0	3960	0,00	5,65	0	3
700	0	4000	0,00	5,71	0	3
680	0	3800	0,00	5,58	0	3
$\Sigma = 4170$	$\Sigma = 120$	$\Sigma = 25490$	$\bar{x} = 0,029$	$\bar{x} = 6,113$	0+	3

СК* - синя китка

Обобщените резултати за 2012 г. показват, че най-разпространен и с най-висока степен на зараза е видът *Orobanche mutelii* Sch..

През 2013 год. данните от картирането показаха, че по тютюна паразитират три вида синя китка, за разлика от предходната година. Освен типичните за тютюна - *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch., за първи път по културата беше открита и *Orobanche nana* (Reuter) Noë ex G. Beck.

От обследваните общо 19 землища на Южен централен и Югоизточен район синя китка се среща в 13 от тях. В землището на с. Българин, местност „Дошурбак” и „Каракюр”; с. Доситеево, местност „Мерята” и „Юртето”; с. Рогозиново, местност „Кавакдере” и с. Християново паразитът не е открит.

В осем тютюневи полета са открити и двата основни вида от паразита – *O. ramosa* L. и *O. mutelii* Sch. Това са площите в: с. Шишманово, местност „Досело” и „Санджигьол”; с. Глухар, местност „Бюк”; с. Лале, местност „Узунтала”; с. Неофит Бозвелиево; с. Равен, местност „Годжо гарач”; с. Чобанка и с. Еленино, местност „Мандра баир”.

В пет землища е разпространена само *Orobanche mutelii* Sch. – в с. Калинка; с. Пчеларово; с. Калитиново; с. Дълбоки, местност „Тирова кулия” и в землището на гр. Симеоновград.

В нито една от обследваните площи *Orobanche ramosa* L. не се среща самостоятелно.

За първи път през 2013 г. единствено в с. Шишманово, местност „Досело” са открити единични растения синя китка, различни от *O. ramosa* и *O. mutelii*. След определянето им е установено, че растителният материал е от *Orobanche nana* (Reuter) Noë ex G. Beck..

През 2013 г. най-висока степен на зараза с *Orobanche ramosa* L. – бал 1, е наблюдавана в с. Шишманово, местност „Досело”. Тя е с относително ниска плътност, като от цялото поле са отчетени средно 0,088 броя на едно тютюнево растение (табл. 2).

Таблица 2. Плътност на *Orobanche ramosa* и *Orobanche mutelii* в тютюн, сорт Крумовград 90 в землището на с. Шишманово, местност: „Досело”, площ: 7 дка

Брой тютюневи растения в ред	Брой СК в реда		Брой СК на растение		Степен на зараза (бал)	
	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>
340	55	345	0,16	1,01	1	2
345	47	284	0,13	0,82	1	1
360	12	36	0,03	0,10	1	1
270	6	28	0,02	0,10	1	1
170	10	40	0,05	0,23	1	1
$\Sigma = 1485$	$\Sigma = 130$	$\Sigma = 733$	$\bar{x} = 0,088$	$\bar{x} = 0,494$	1	1

През втората година на проучване *Orobanche mutelii* Sch. се среща с най-висока степен на зараза (бал 2), в с. Шишманово, местност „Санджигьол”. Плътността на паразита от цялото обследвано поле е 1,678 броя на тютюнево растение (табл. 3).

Таблица 3. Плътност на *Orobanche ramosa* и *Orobanche mutelii* в тютюн, сорт Крумовград 90 в землището на с. Шишманово, местност: „Санджигьол”, площ: 10 дка

Брой тютюневи растения в ред	Брой СК в реда		Брой СК на растение		Степен на зараза (бал)	
	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>
300	0	82	0,00	0,27	0	1
310	9	6	0,02	0,01	1	1
310	10	68	0,03	0,21	1	1
250	20	1293	0,08	5,17	1	3
260	20	950	0,07	3,65	1	2
$\Sigma = 1430$	$\Sigma = 59$	$\Sigma = 2399$	$\bar{x} = 0,041$	$\bar{x} = 1,678$	1	2

Проведените проучвания през 2014 год. показват, че в обследваните площи по тютюна паразитират три вида. Освен типичните - *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch., за втора поредна година по културата е открита и *Orobanche nana*.

От обследваните общо 12 землища на Южен централен и Югоизточен район, синя китка се среща в 11 от тях. Единствено в землището на с. Българин, местност „Дошурбак” паразитът към момента на отчитане не беше открит. В девет тютюневи полета са открити и двата основни вида от паразита – *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch. Това са площите в: с. Изворово; с. Шишманово, местност „Досело”; с. Преславец, местност „Карачелия”; с. Надежден, местности „Караман дере” и „Костов връх”; с. Ябълчево, местност „Хаджи чешме”; гр. Айтос, местност „Слънчева лъка”; с. Средна махала, местност „Плук тарла” и с. Добра поляна.

Установени са две тенденции, като първата е, че в Южен централен район, както през предходните две години, степента на зараза от *Orobanche mutelii* Sch. е по-голяма в сравнение с тази от *Orobanche ramosa* L. Втората тенденция е, че в Югоизточния район за първи път от началото на проучването в полетата със смесена зараза паразитът *Orobanche ramosa* L. доминира над *Orobanche mutelii* Sch.

През 2014 г. е отчетена самостоятелна зараза от *Orobanche mutelii* Sch. само на едно поле - в с. Богомил, за разлика от предходните две години, през които тя се среща в повече полета.

През третата отчетна година за първи път от начало на проучването е открита самостоятелна зараза от *Orobanche ramosa* L. в с. Топчийско, местност Мезарлък алар”.

През 2014 г. най-висока степен на зараза с *Orobanche ramosa* L. – бал 2, е наблюдавана в гр. Айтос, местност „Слънчева лъка”. Това е най-високата плътност на този вид синя китка, отчетена през трите години на проучване – 2,264 броя на тютюнево растение от цялата обследвана площ (табл. 4).

Таблица 4. Плътност на *Orobanche ramosa* и *Orobanche mutelii* в тютюн, сорт Еленски 817 в землището на гр. Айтос, местност: „Слънчева лъка”, площ: 25 dka

Брой тютюневи растения в ред	Брой СК в реда		Брой СК на растение		Степен на зараза (бал)	
	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>
200	1027	25	5,14	0,13	3	1
175	845	31	4,83	0,18	2	1
205	197	0	0,96	0,00	1	0
189	48	0	0,25	0,00	1	0
193	61	16	0,32	0,08	1	1
$\Sigma = 962$	$\Sigma = 2178$	$\Sigma = 72$	$\bar{x} = 2,264$	$\bar{x} = 0,075$	2	1

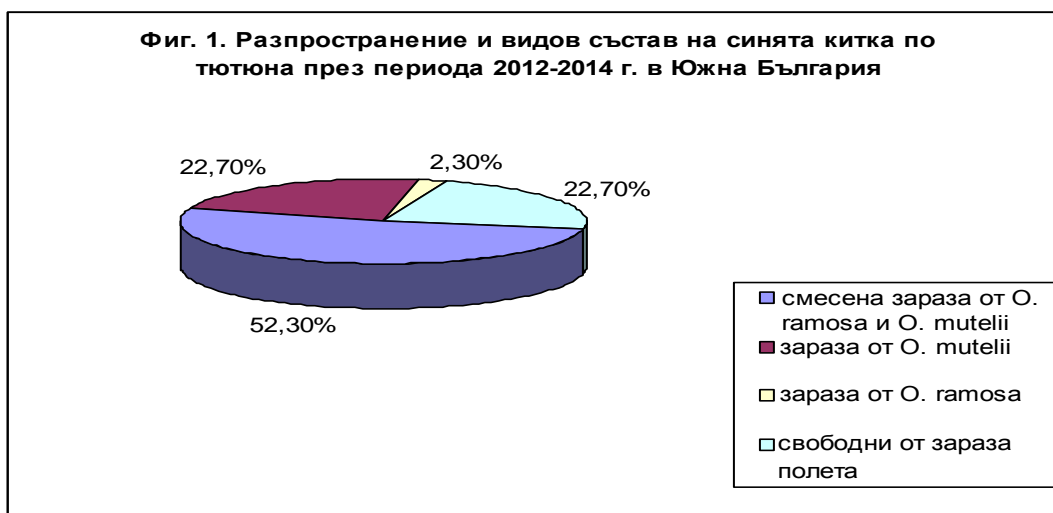
През третата година на проучване *Orobanche mutelii* Sch. се среща с най-висока степен на зараза – бал 2 и плътност 1,129 броя на тютюнево растение в с. Шишманово, местност „Досело” (табл. 5).

Таблица 5. Плътност на *Orobanche ramosa* и *Orobanche mutelii* в тютюн, сорт Крумовград 90 в землището на с. Шишманово, местност: „Досело”, площ: 32 dka

Брой тютюневи растения в ред	Брой СК в реда		Брой СК на растение		Степен на зараза (бал)	
	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>	<i>O. ramosa</i>	<i>O. mutelii</i>
211	36	827	0,17	3,92	1	2
205	13	682	0,06	3,33	1	2
360	24	65	0,07	0,18	1	1
340	0	50	0,00	0,15	0	1
270	17	83	0,06	0,31	1	1
255	8	145	0,03	0,57	1	1
$\Sigma = 1641$	$\Sigma = 98$	$\Sigma = 1852$	$\bar{x} = 0,060$	$\bar{x} = 1,129$	1	2

Обобщените данни от проведеното проучване за разпространението и видовия състав на синята китка по ориенталски и едрolistен тютюн в Южна България през периода 2012 – 2014 год. показват, че паразитът се среща в 77,30% от площите. Най-често в обследваните площи се среща смесена зараза от *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch. – 52,30%. Самостоятелна инфекция от *Orobanche mutelii* Sch. е наблюдавана в 22,70% от картираните площи, зараза само от *Orobanche ramosa* L. е най-рядко срещана и тя е 2,30% (фиг. 1).

В общ. Харманли е отчетено наличие на единични растения от *Orobanche nana* (Reut.) Beck по тютюна.

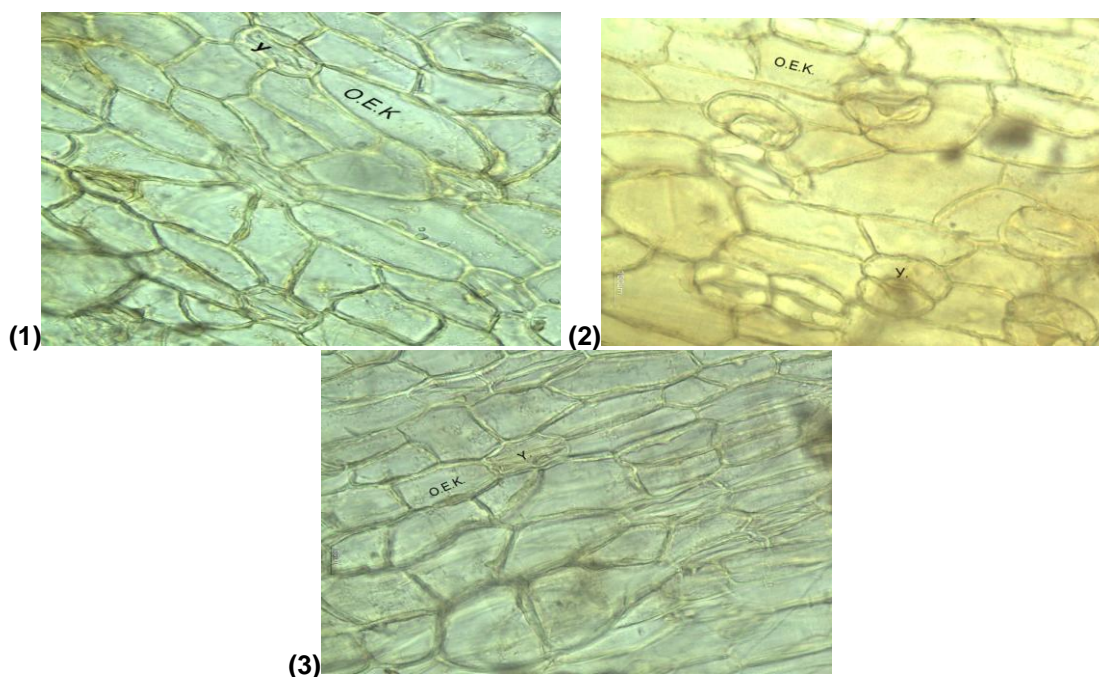


4.2. Ботаническа идентификация на видове от род *Orobanchе*

Извършена е ботаническа идентификация на образци, събрани при картиране на заразата от синя китка в производствени площи с тютюн. Установени са 3 вида от паразита - *Orobanchе ramosa* L., *Orobanchе mutelii* Sch. и *Orobanchе nana* (Reuter) Noë ex G. Beck (**Чешмеджиев и кол., 2003**). **Стоянов, 2009** на база таксономични изследвания на сем. *Orobanchaceae* в България, причислява тези видове към род *Phelipanche*.

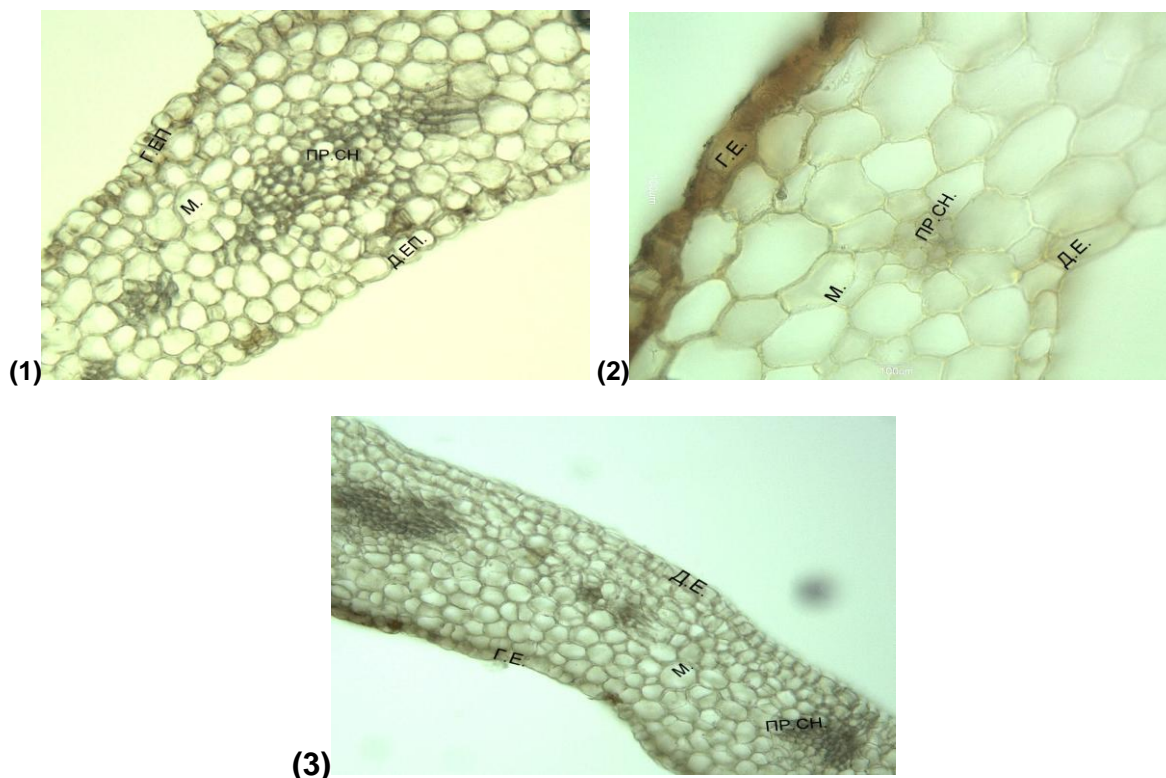
И при трите проучвани вида е установено сходство в хистологичната структура на листа. Основните епидермални клетки варират по форма, от изодиаметрична до прозенхимна (табло 1). Устицата са от аномоцитен (безредноклетъчен) тип, при който околоустичните клетки не се различават от останалите основни епидермални клетки, а затварящите клетки са с бобовидна форма.

Табло 1. Епидермис на лист от *Orobanchе mutelii* (1), *Orobanchе ramosa* (2), *Orobanchе nana* (3) - О.Е.К - основни епидермални клетки, У. – устица



При направения напречен пререз е установено, че мезофилът е изграден от еднородни овални клетки или структурата е изолатерална (табло 2). Проводящите сночета са затворени колатерални, като проводящите елементи на ксилемата са незначителни на брой, а флоемата е от няколко решетести клетки. Тези особености на проводящите съдове са свързани с начина на хранене и развитие на видовете от семейство *Orobanchaceae*.

Табло 2. Напречен пререз на лист от *Orobanche mutelii* (1), *Orobanche ramosa* (2), *Orobanche nana* (3) - Г.Е. - горен епидермис, Д.Е. - долен епидермис, ПР.СН. - проводящо сноче, М. – мезофил



В табл. 6 са представени отчетените средни стойности и техните грешки за проучваните признаци (височина на горен епидермис, височина на долен епидермис и обща дебелина на мезофила) и степента на варирането им при трите вида синя китка.

Таблица 6. Биометрична характеристика на проучваните видове синя китка по отношение на признаците височина на горен епидермис, височина на долен епидермис и обща дебелина на мезофила, μm

Вид синя китка	Височина на горен епидермис, μm			Височина на долен епидермис, μm			Обща дебелина на мезофила, μm		
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$S \bar{x} \%$	%	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$S \bar{x} \%$	%	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$S \bar{x} \%$	%
<i>O. ramosa</i>	29,5±0,1	0,33	7,30	31,0±0,2	0,64	3,16	263±1,1	0,42	1,64
<i>O. mutelii</i>	35,0±0,17	0,48	7,34	35,5±0,14	0,39	4,37	268±0,7	0,26	7,61
<i>O. nana</i>	37,0±0,15	0,41	15,43	42,0±0,16	0,38	6,56	380±0,10	0,03	0,09

Прави впечатление, че при вида *O. nana* са отчетени по-високи стойности и за трите признака. Извадките са представителни, тъй като намерените грешки са твърде малки и точността на изследването е висока. По отношение варирането, изразено чрез S% на съответните признаци се вижда, че при вида *O. nana* то е най-слабо. Това означава, че при този вид признаците са относително по-стабилни и по-слабо ще се променят от въздействието на външните фактори.

Регресионният анализ на получените резултати показва логаритмична зависимост от вида $y = a + b \cdot \ln(x)$ между отделните биометрични показатели, определящи дебелината на листа (горен, долен епидермис и мезофил, μm) при проучваните видове от род *Orobanche* (табл. 7).

Таблица 7. Зависимост между някои анатомо-морфологични показатели, определящи дебелината на листа (горен, долен епидермис и мезофил, μm) при проучваните видове от род *Orobanche*

Анатомо-морфологични признаци, μm	$y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$	r	R^2	SE	P
Височина на горен епидермис	$y = 9,303 - 2,085 \cdot \ln(x_1)$	0,490	0,240	0,724	0,01
Дебелина на мезофил	$y = 20,504 - 2,249 \cdot \ln(x_2)$	-0,773	0,598	0,523	0,01
Височина на долен епидермис	$y = 9,453 - 2,116 \cdot \ln(x_3)$	-0,577	0,333	0,678	0,01
Обща дебелина на листа	$y = 22,286 - 3,488 \cdot \ln(x_4)$	-0,787	0,619	0,513	0,01

Резултатите сочат, че при изследваните видове значителна положителна корелативна зависимост има само по отношение на признака височината на горния епидермис – $r = 0,490$. За височина на долен епидермис, обща дебелина на мезофила и обща дебелина на листа е установена от значителна до висока отрицателна корелация. Това навярно се дължи на различната видова принадлежност на анализиранияте варианти с растителни проби.

Статистическият анализ на обобщените биометрични данни на анализиранияте признаци при проучваните видове от род *Orobanche*, показват силна линейна зависимост между общата дебелина на листа с височината на горен, долен епидермис и дебелина на мезофил в μm , която се изразява с уравнението:

$$y = 6.674 - 0.0268 \cdot (x_1) - 0.0075 \cdot (x_2) - 0.0267 \cdot (x_3); R^2 = 0.729; r = 0,854$$

Установените зависимости при това проучване имат теоретичен характер. Те обаче придобиват практическо значение при използването им за определяне диференциацията между отделните видове от род *Orobanche*.

4.3. Биологична ефикасност на проучваните почвени хербициди и имазамокс за контрол на *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch.

Най-висока степен на зараза от *O. ramosa* L. и *O. mutelii* Sch. и през трите опитни години е наблюдавана в абсолютната контрола, където плътността на синята китка на 45-ия ден след разсаждането на тютюна варира от 0,61 броя на растение (2012 г.) до 0,75 броя на растение (2014 г.). На 95-ия ден в абсолютната контрола е отчетена най-висока плътност на паразита по години - съответно 1,64; 1,90 и 1,96 броя на растение (табл. 8).

На второ място по плътност на синята китка се нарежда стопанската контрола, като при последното отчитане броят на паразита през годините на проучване е 1,49; 1,82 и 1,74 броя на едно тютюнево растение.

Хербицидната ефикасност на почвените хербициди е най-ниска през 2012 г. в сравнение със следващите две години. Изключение прави варианта с Пулсар 40, където контролът на паразита, отчетен на 45-ия, 65-ия и 95-ия ден варира съответно от 80,6% до 81,2%. Причина за ограничената ефикасност на използваните почвени хербициди е ниското количество паднали валежи през юни, юли и август. Поради технически причини през първата опитна година не бе извършено напояване на тютюна, а специфичната биология на паразита, който има продължителен период на поява – почти до края на вегетацията на културата, също води до допълнителна зараза.

Наблюденията за биологичната ефикасност на нерегистрирания при тютюна хербицид - *Бенефин*, приложен в доза 200 ml/dka през първата опитна година показват, че на 45-ия ден след разсаждане той унищожава 19,6% от смесената зараза с *O. ramosa* L. и *O. mutellii* Sch. Това е и най-ниският хербициден ефект за трите опитни години. На 65-ия ден при този вариант са унищожени едва 6,7%. Подобни са резултатите при третото отчитане на 95-ия ден.

През следващата 2013 год. най-висок процент унищожена синя китка – 29,4 % е установен на 45-ия ден, като през другите две отчитания процентът намалява. Това се дължи на преминаване действието на хербицида и неравномерния период на поява на паразита (табл. 8).

Най-висока биологична ефикасност *Бенефин* проявява при условията на 2014 година. На 45-ия ден след разсаждане препаратът унищожава 56,1% от смесената зараза със синя китка. Както в предходната година се наблюдава намаляване на ефекта срещу паразита, който на 65-ия, и 95-ия ден след разсаждане на тютюна е 50,4% и 47,1%.

Биологичната ефикасност на *Бутизан S*, приложен в доза 150 ml/dka през първата опитна година на 45-ия ден след разсаждане на тютюна е 17,9%, на 65-ия ден са унищожени 13,3% синя китка, а на 95-ия ден ефикасността е едва 6%.

През втората опитна година най-висока биологична ефикасност на този хербицид е отчетена на 45-ия ден след разсаждане – 58,8%, която до 95-ия ден намалява до 53,8%.

Най-висока биологична ефикасност *Бутизан S* проявява през третата опитна година - 78,8% (на 45-ия ден) до 74,1% (на 95-ия ден след разсаждане на културата).

Гоал 2 E за разлика от останалите приложени препарати, е контактен хербицид, който образува филм върху почвената повърхност, спиращ развитието на плевелите. През 2012 г., приложен в доза 100 ml/dka на 45-ия ден унищожава 53,6% от синята китка, а при следващите отчитания ефектът намалява до 43%. Подобни резултати са получени и през третата опитна година (2014 г.).

Най-ниска биологична ефикасност от *Гоал 2 E* е отчетена в условията на 2013 год, когато на 45-ия ден препаратът унищожава 26,5% от смесената зараза със синя китка, а на 95-ия ден едва 13,2%, което се дължи на технически причини.

Дуал голд 960 ЕК, приложен в доза 150 ml/dka през 2012 г., на 45-ия ден след разсаждане на тютюна унищожава 32,1% от паразита, а на следващите дати биологичната ефикасност намалява до 24,8%.

Най-висок ефект от хербицида е получен през втората опитна година,

когато на 45-ия ден след разсаждане достига 61,8%, а през 2014 г. - 57,6%. На 65-ия ден смесената зараза от синя китка е по-слаба в сравнение с първата дата на отчитане с 5,2% през 2013 г., а през 2014 - 10,6%. Сравнително добрата ефикасност на този хербицид се запазва до 95-ия ден.

Пледж 50 ВП, приложен в доза 6 g/dka през 2012 г. на 45-ия ден унищожава 16,1% от паразита, а на 65-ия ден едва 5,7%. Подобни са резултатите при третото отчитане - на 95-ия ден. По-слабият ефект, в сравнение с останалите две години се обуславя от липсата на валежи през летния период.

През 2013 год. биологичната ефикасност на *Пледж 50 ВП* на 45-ия ден е 48,5%, а на следващите две отчитания, съответно - 45,0% и 35,2%.

Най-висока биологична ефикасност *Пледж 50 ВП* проявява при условията на 2014 год., когато при първата дата на отчитане е унищожена 63,6 % от смесената зараза с *O. ramosa* L. и *O. mutellii* Sch. Ефикасността на хербицида на 65-ия ден е 57,7%, а на 95-ия - 51,7%.

Уинг П, приложен в доза 400 ml/dka през 2012 г., също проявява слаб ефект. На 45-ия ден след разсаждане той контролира 17,9% от смесената зараза с кореновия паразит, на 65-ия ден ефикасността намалява до 9,5%, а на 95-ия ден до 6,7%.

През следващата година ефикасността на *Уинг П* е по-висока. На 45-ия ден е 60,3%, а на 95-ия ден намалява до 54,9%.

Най-висока биологична ефикасност *Уинг П* проявява при условията на 2014 год., когато на 45-ия ден хербицидът унищожава 66,7% от паразита, на 65-ия ден - 64,2%, а на 95-ия - 60,9%.

През трите опитни години *Пулсар 40*, приложен в доза 25 + 25 ml/dka, проявява най-висока биологична ефикасност от всички проучвани почвени хербициди. През 2012 г. при първо отчитане тя достига 80,4%, а на 65-ия ден се повишава до 87,6%. Причината за това вероятно е в двукратното внасяне на препарата – 25 ml/dka почвено и 25 ml/dka на 40-ия ден след разсаждане на тютюна. Високият ефект се запазва до 95-ия ден след разсаждане на тютюна (81,2%).

Пулсар 40 проявява по-ниска биологична ефикасност при условията на 2013 година. На 45-ия ден препаратът унищожава 73,5% от смесената зараза от *O. ramosa* L. и *O. mutellii* Sch., на 65-ия ден ефикасността се повишава до 85,3%, а на 95-ия ден тя е 80,8%.

Най-висока биологична ефикасност при третиране с *Пулсар 40* е отчетена в условията на 2014 год. - 89,4% (на 45-ия ден), а при следващите две отчитания тя съответно е 91,9% и 90,2% (табл. 8).

През опитния период всички проучвани хербицидни препарати проявяват отлична селективност към тютюн, сорт *Пловдив 7*.

В заключение можем да обобщим, че биологичната ефикасност на приложените почвени хербициди срещу синята китка е най-висока на 45-ия ден и намалява към 95-ия ден след разсаждане на тютюна. Осреднените им стойности за три годишния период варират от 25% до 44,6% (табл. 8).

Пулсар 40, приложен 25 ml/dka почвено и 25 ml/dka вегетационно, проявява много добра биологична ефикасност срещу смесеното заразяване с *O. ramosa* L. и *O. mutellii* Sch. – 84,1% средно за периода.

Таблица 8. Биологична ефикасност на почвени хербициди и имазамокс срещу синя китка през периода 2012 – 2014 год.

Варианти	2012 год.						2013 год.						2014 год.						Средно		
	45-ти ден		65-ти ден		95-ти ден		45-ти ден		65-ти ден		95-ти ден		45-ти ден		65-ти ден		95-ти ден		95-ти ден	Селект. по EWRS	
	Бр. СК/растение	Ефикасност, %	Бр. СК/растение	Ефикасност, %	Бр. СК/растение	Ефикасност, %	Бр. СК/растение	Ефикасност, %	Бр. СК/растение	Ефикасност, %	Бр. СК/растение	Ефикасност, %	Бр. СК/растение	Ефикасност, %	Бр. СК/растение	Ефикасност, %	Бр. СК/растение	Ефикасност, %	Бр. СК/растение	Ефикасност, %	Бал
1. Абсолютна контрола	0,61	-	1,16	-	1,64	-	0,73	-	1,34	-	1,90	-	0,75	-	1,38	-	1,96	-	1,83	-	-
2. Стопанска контрола	0,56	0	1,05	0	1,49	0	0,68	0	1,29	0	1,82	0	0,66	0	1,23	0	1,74	0	1,68	0	-
3. Бенефин - 200 ml/dka	0,45	19,6	0,98	6,7	1,36	8,7	0,48	29,4	0,99	23,3	1,47	19,2	0,29	56,1	0,61	50,4	0,92	47,1	1,25	25,0	0
4. Бутизан S - 150 ml/dka	0,46	17,9	0,91	13,3	1,40	6,0	0,28	58,8	0,57	55,8	0,84	53,8	0,14	78,8	0,30	75,6	0,45	74,1	0,90	44,6	0
5. Гоал 2Е - 100 ml/dka	0,26	53,6	0,60	42,9	0,85	43,0	0,50	26,5	1,04	19,4	1,58	13,2	0,28	57,6	0,61	50,4	0,93	46,6	1,12	34,3	0
6. Дуал Голд 960 ЕК - 150 ml/dka	0,38	32,1	0,78	25,7	1,12	24,8	0,26	61,8	0,56	56,6	0,85	53,3	0,28	57,6	0,60	51,2	0,90	48,3	0,96	42,1	0
7. Пледж 50 ВП – 6 g/dka	0,47	16,1	0,99	5,7	1,42	4,7	0,35	48,5	0,71	45,0	1,18	35,2	0,24	63,6	0,52	57,7	0,84	51,7	1,15	30,53	0
8. Пулсар 40 – 25 + 25 ml/dka	0,11	80,4	0,13	87,6	0,28	81,2	0,18	73,5	0,19	85,3	0,35	80,8	0,07	89,4	0,10	91,9	0,17	90,2	0,27	84,1	0
9. Уинг П - 400 ml/dka	0,46	17,9	0,95	9,5	1,39	6,7	0,27	60,3	0,56	56,6	0,82	54,9	0,22	66,7	0,44	64,2	0,68	60,9	0,96	40,8	0

4.4. Биологичната ефикасност на глифозат за контрол на *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch.

През периода 2012-2014 г. бе проведено проучване за установяване биологичната ефикасност на глифозат (Глифоган 480 СЛ), внесен акропетално и базипетално в различни дози и срокове.

Най-висока степен на зараза от *O. ramosa* L. и *O. mutelii* Sch. през периода на изследване е отчетена в стопанската контрола. Плътноста на синята китка на 45-ия ден след разсаждане на тютюна варира от 0,53 броя на растение (2012 г.) до 0,72 броя на растение (2013 г.). На 65-ия ден плътността на паразита нараства до 1,14 броя на растение (2012 г.) и до 1,36 броя на растение (2013 г.). Най-висока плътност на паразита е отчетена на 95-ия ден и тя достига до 1,85 броя (2013 г.).

Въпреки, че през първата година не е извършвано напояване на тютюна, а през летния период има силно засушаване, биологичната ефикасност във всички проучвани варианти е приблизително еднаква през отделните години (табл. 9). Това се дължи на факта, че за разлика от почвените хербициди, чиято ефикасност в голяма степен зависи от почвената влага, при листните препарати това не оказва съществено влияние.

Във вариантите с Глифоган 480 СЛ, приложен еднократно акропетално, в дози 30 ml/dka и 50 ml/dka (вар. 2 и 4), има почти еднаква биологична ефикасност. Резултатите от 2012 год. показват, че контролът на синята китка и при двата варианта на 45-ия ден след разсаждане е 35,8%, а на 65-ия ден варира от 38,6% (вар. 2) до 43% (вар. 4). При последното отчитане ефикасността намалява съответно до 31,4% (вар. 2) и до 41,8% (вар. 4). През останалите две години са получени сходни резултати.

След еднократно акропетално третиране на тютюна с Глифоган 480 СЛ в доза 30 ml/dka не се наблюдава фитотоксичност спрямо културата. При повишаване на дозата до 50 ml/dka (вар. 4), тютюнът претърпява стрес. През 2012 г. и 2013 г. на 10-ия ден след пръскане се наблюдава фитотоксичност с бал 1 по EWRS, изразяваща се в просветляване на връхните листа (сн. 1). Към 20-ия ден след третиране тази фитотоксичност се преодолява и не влияе върху по-нататъшния растеж и развитие на културата. При условията на 2014 год. проявената фитотоксичност е по-слаба (бал 0+).

Контролът на паразита при еднократно базипетално третиране с Глифоган 480 СЛ в дози 30 ml/dka и 50 ml/dka (вар. 3 и 5) е приблизително еднакъв, като най-висок процент е отчетен на 65-ия ден – 82,8% (вар. 3) през 2014 г. и 87,5% при третиране с 50 ml/dka. На 95-ия ден ефектът от хербицида намалява и средно за тригодишния период е 66,3% (вар. 3) и 69,8% (вар. 5).

Въпреки различията в метеорологичните условия през периода на изследване, след еднократно базипетално третиране с Глифоган 480 СЛ в дози 30 ml/dka и 50 ml/dka не е отчетена фитотоксичност спрямо културата.

При еднократното базипетално третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 30 ml/dka се получава по-висока ефикасност срещу паразита, в сравнение с акропеталното пръскане. Ефектът при базипеталното третиране на 45-ия ден е по-висок с 1,5 пъти през 2013 г. до 2 пъти през 2014 г. През следващите отчитания ефикасността също се повишава с 1,4 до 2,1 пъти.

Между акро- и базипеталното третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 50 ml/dka също се отчита разлика в контрола на синята китка в полза на базипеталното пръскане. Увеличението на ефикасността срещу паразита на 45-ия ден е с 1,6 пъти през 2014 г. до 2,1 пъти през 2012 г., като до 95-ия ден

достига до 1,8 пъти.

При *двукратно акропетално третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 30 + 30 ml/dka* ефикасността срещу смесена зараза от *O. ramosa* L. и *O. mutellii* Sch., на 45-ия е от 32% (2013 г.) до 37,7% (2012 г.). На 65-ия ден тя се повишава до 49,2% (2014 г.), а на 95-ия ден варира в интервала от 43,1% (2012 г.) до 49,4% (2014 г.).

При същото третиране в по-висока доза (50 + 50 ml/dka) – вар. 8, ефектът на хербицида е близък до по-ниската доза (30 + 30 ml/dka), като само през 2014 г. на 95-ия ден е отчетен по-висок контрол – 64,2% (при 49,4% в ниската доза).

Двукратно акропетално третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 30 + 30 ml/dka не предизвиква фитотоксичност по културата. При аналогичния вариант, но в доза 50 + 50 ml/dka, на 10-ия ден след първото третиране е отчетена фитотоксичност (бал 1), а 10 дни след второто третиране проявата на фитотоксичност е със степен – бал 3 по EWRS. Това повишаване на фитотоксичните прояви е в резултат от натрупването на хербицида в растението. Това е вариантът с най-силни поражения върху културата, изразяващи се в ланцетовидно удължаване, загрубаване и хлороза на връхните листа (сн. 2). Този стрес не се преодолява до края на вегетацията, подтиска растежа и развитието на тютюна, и води до намаляване на добива (табл. 9).

Биологичната ефикасност при *двукратно базипетално третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 30 + 30 ml/dka* е по-ниска от тази в *доза 50 + 50 ml/dka* (вар. 7 и 9). Само през последната година контролът на синята китка е с близки стойности 88,6% – 89,8%. Най-голяма разлика между двата варианта е отчетена при условията на 2013 г., когато ефектът на 95-ия ден при варианта с 30 + 30 ml/dka е 67%, а при доза 50 + 50 ml/dka е 84,3%. Средно за периода на 95-ия ден тя е по-висока при вар.9 – 86,4%, в сравнение с вар. 7 – 76,9%.

В зависимост от начина на третиране ефикасността на хербицида в дози 30 + 30 ml/dka е с 1,4 до 1,8 пъти по-висока до 95-ия ден при базипеталното внасяне, в сравнение с акропеталното, съответно през 2013 г. и 2014 г. И при двата варианта не е отчетена фитотоксичност върху културата.

При двукратно базипетално третиране в по-високата доза (50 + 50 ml/dka) през трите отчетни дати и по години ефикасността е от 1,4 до 2,1 пъти по-висока от тази, при *двукратно акропетално третиране в същата доза*.

Освен висока ефикасност при *двукратно базипетално третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 50 + 50 ml/dka*, на 10-ия ден след второто пръскане се наблюдава фитотоксичност по връхната част на тютюневите растения - бал 2. За разлика от двукратно акропетално третиране в доза 50 + 50 ml/dka, тук стресът е по-малък. Фитотоксичността до края на вегетацията не се преодолява и причинява просветляване на листата и задържане растежа на културата. През 2014 г. фитотоксичността е по-слаба (бал 1).

В заключение може да се каже, че ефектът от използването на тоталния, системен, листен хербицид – Глифоган 480 СЛ, в борбата със синята китка зависи от начина на третиране. По-добри резултати са отчетени във вариантите с пръскане на долния пояс листа (*базипеталното третиране*) в сравнение с тези при пръскане на връхните листа (*акропеталното*).

При вариантите, третирани двукратно - акро и базипетално в доза 50 + 50 ml/dka се наблюдават прояви на фитотоксичност при тютюн, сорт Пловдив 7. При акропеталното третиране фитотоксичността е по-силна (бал 3) в

сравнение с базипеталното (бал 2).

При условията на трите опитни години *двукратно базипетално третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 50 + 50 ml/dka* проявява много добра биологична ефикасност – средно 86,4% спрямо смесеното заразяване с *O. ramosa* L. и *O. mutelii* Sch. На второ място е *двукратно базипетално третиране в доза 30 + 30 ml/dka* със средна ефикасност на 95-ия ден 76,9%. При *еднократно базипетално третиране с 50 ml/dka* тя е 69,8% и в по-ниската доза – 66,3%. В останалите варианти средната ефикасност варира от 37,9% до 52,6% (табл. 9).



Сн. 1. Фитотоксичност по тютюн при еднократно акропетално третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 50 ml/dka



Сн. 2. Фитотоксичност по тютюн при двукратно акропетално третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 50 + 50 ml/dka

Таблица 9. Биологична ефикасност на Глифоган 480 СЛ срещу синя китка за периода 2012 – 2014 год.

Глифоган 480 СЛ	2012 год.							2013 год.							2014 год.							Средно	
	45-ти ден		65-ти ден		95-ти ден		Селект. по EWRS, Бал	45-ти ден		65-ти ден		95-ти ден		Селект. по EWRS, Бал	45-ти ден		65-ти ден		95-ти ден		Селект. по EWRS, Бал	95-ти ден	
	Бр. СК/ растение	Ефикас- ност, %	Бр. СК/ растение	Ефикас- ност, %	Бр. СК/ растение	Ефикас- ност, %		Бр. СК/ растение	Ефикас- ност, %	Бр. СК/ растение	Ефикас- ност, %	Бр. СК/ растение	Ефикас- ност, %		Бр. СК/ растение	Ефикас- ност, %	Бр. СК/ растение	Ефикас- ност, %	Бр. СК/ растение	Ефикас- ност, %		Бр. СК/ растение	Ефикас- ност, %
1. Стопанска контрола	0,53	-	1,14	-	1,53	-	-	0,72	-	1,36	-	1,85	-	-	0,69	-	1,28	-	1,76	-	-	1,71	-
2. Акропетално 30 ml/dka	0,34	35,8	0,70	38,6	1,05	31,4	0	0,47	34,7	0,80	41,2	1,16	37,3	0	0,44	36,2	0,67	47,7	0,97	44,9	0	1,06	37,9
3. Базипетално 30 ml/dka	0,18	66,0	0,34	70,2	0,49	68,0	0	0,34	52,8	0,55	59,6	0,90	51,4	0	0,20	71,0	0,22	82,8	0,36	79,5	0	0,58	66,3
4. Акропетално 50 ml/dka	0,34	35,8	0,65	43,0	0,89	41,8	1	0,43	40,3	0,73	46,3	1,03	44,3	1	0,35	49,3	0,60	53,1	0,90	48,9	0+	0,94	45,0
5. Базипетално 50 ml/dka	0,14	73,6	0,22	80,7	0,40	73,9	0	0,23	68,1	0,39	71,3	0,92	50,3	0	0,13	81,2	0,16	87,5	0,26	85,2	0	0,53	69,8
6. Акропетално 30 + 30 ml/dka	0,33	37,7	0,67	41,2	0,87	43,1	0	0,49	32,0	0,76	44,1	0,96	48,1	0	0,45	34,8	0,65	49,2	0,89	49,4	0	0,91	46,9
7. Базипетално 30 + 30 ml/dka	0,18	66,0	0,29	74,6	0,38	75,2	0	0,35	51,4	0,50	63,2	0,61	67,0	0	0,19	72,5	0,19	85,2	0,20	88,6	0	0,40	76,9
8. Акропетално 50 +50 ml/dka	0,35	34,0	0,64	43,9	0,85	44,4	3	0,44	38,9	0,71	47,8	0,94	49,2	3	0,36	47,8	0,56	56,2	0,63	64,2	2	0,81	52,6
9. Базипетално 50 + 50 ml/dka	0,15	71,7	0,18	84,2	0,23	85,0	2	0,23	68,1	0,27	80,1	0,29	84,3	2	0,14	79,7	0,15	88,3	0,18	89,8	1	0,23	86,4

4.5. Добив и качество на тютюна след третиране с почвени хербициди и *имазамокс*

Данните за добива от ориенталски тютюн, сорт Пловдив 7 потвърждават, че съществува положителна корелация между ефекта на хербицидите върху синята китка и получените добив и качество от културата.

Резултатите показват, че през първата опитна година се получава най-нисък добив във всички варианти, като причината за това от една страна са количеството паднали валежи през юни, юли и август (едва 63,8 l/m²), а така също и липсата на допълнително напояване. Това от своя страна води и до послабия хербициден ефект на приложените почвени хербициди (табл. 8). По-високият добив от културата през следващите две опитни години е получен в резултат на по-голямото количество валежи за същия период (2013 г. – 180,5 l/m², а 2014 г. – 222,3 l/m²), както и допълнителното напояване през периодите на засушаване.

Както през отделните години, така и средно за тригодишния период на проучване, добивът от тютюн е най-нисък при абсолютната контрола – 44,75 kg/dka, където е отчетена най-висока плътност от синя китка (от 1,64 до 1,96 бр./растение – табл. 8).

Добивът при всички третирани варианти, а също и в стопанската контрола е по-висок в сравнение с абсолютната контрола. Той се движи в границите от 137,28 kg/dka (вар. 2) до 176,16 kg/dka (вар. 8) и е статистически доказан при ниво на значимост 0,1% (табл. 10).

В стопанската контрола, средният добив за тригодишния период на проучване е 137,28 kg/dka и той е доказано по-нисък от вар. 6 (Дуал Голд 960 ЕК – 149,88 kg/dka) и вар. 9 (Уинг П – 148,52 kg/dka) при ниво на значимост $gD = 5\%$. Най-висок добив през опитните години и средно за периода се получава във варианта с Пулсар 40 (*а.в. имазамокс*), внесен двукратно – 25 ml/dka преди разсаждане и 25 ml/dka на 40-ия ден след разсаждане, като увеличението му е с 28,3% (176,16 kg/dka), и е със степен на доказаност на разликата $gD = 0,1\%$ (табл. 10). В стопанската контрола е наблюдавана висока степен на зараза от *O. ramosa* L. и *O. mutelii* Sch. (средно 1,68 бр./растение, при 1,83 бр./растение в абсолютната контрола) – табл. 8.

При окачествяване на тютюна, третиран с проучваните почвени хербициди и *имазамокс* съдържащ препарат, са получени разнопосочни данни през отделните години. Средно за периода на изследване, най-нисък процент първа класа е отчетен в абсолютната контрола – 1,4%, следван от стопанската контрола – 3,7%. Относително нисък процент първа класа има при вариантите пръскани с Бенефин, Гоал 2 Е и Пледж 50 ВП. При тях е отчетена и ниска ефикасност спрямо паразита. При вариантите с номера 4, 6 и 9, средният процент първа класа е един и същ - 5,3% (табл. 11).

Най-висок процент първа класа е получен след третиране с Пулсар 40. Резултатите са близки по години (от 7,6% през 2012 г. до 8,6% през 2014 г. (табл. 11).

Тютюнът от втора класа заема значително по-голям относителен дял, отколкото първа класа. Най-нисък процент тютюн - втора класа, е отчетен в абсолютната контрола – 27,3%, следван от стопанската контрола - 43,3%. Близки до стопанската контрола по качество са вариантите, третирани с Бенефин, Гоал 2 Е и Пледж 50 ВП. При вариант 8 (Пулсар 40) отново се наблюдава най-висок процент втора класа - 72,7% (табл. 11).

Таблица 10. Добив от тютюн сорт Пловдив 7, третиран с почвени хербициди и имазамокс в опитно поле на ИТТИ - Пловдив за периода 2012 - 2014 год.

№	Варианти	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средно за периода 2012-2014 г.			
		kg/dka	kg/dka	kg/dka	kg/dka	% спрямо вар. № 2	Доказ. на D спрямо вар. № 1	Доказ. на D спрямо вар. № 2
1.	Абсолютна контрола	32,28	45,23	56,75	44,75	32,6		- - -
2.	Стопанска контрола	81,33	163,25	167,25	137,28	100,0	+++	
3.	Бенефин – 200 ml/dka	78,50	164,68	173,33	138,83	101,1	+++	n.s.
4.	Бутизан S – 150 ml/dka	81,00	181,00	179,25	147,08	107,1	+++	n.s.
5.	Гоал 2 E – 100 ml/dka	98,80	161,71	172,00	144,17	105,0	+++	n.s.
6.	Дуал Голд 960 ЕК - 150 ml/dka	92,28	182,38	175,00	149,88	109,2	+++	+
7.	Пледж 50 ВП – 6 g/dka	77,80	171,88	175,05	141,58	103,1	+++	n.s.
8.	Пулсар 40 – 25 + 25 ml/dka	137,98	196,13	194,38	176,16	128,3	+++	+++
9.	Уинг П – 400 ml/dka	79,25	188,13	178,19	148,52	108,2	+++	+
	<i>gD 5%</i>	6,186	7,759	7,591	11,108			
	<i>gD 1%</i>	8,353	10,477	10,250	14,705			
	<i>gD 0,1%</i>	11,124	13,951	13,650	18,993			

Таблица 11. Класи на тютюн сорт Пловдив 7, третиран с почвени хербициди и *имазамокс* в опитно поле на ИТТИ – Пловдив за периода 2012 - 2014 год.

Варианти	2012 г.			2013 г.			2014 г.			Средно за периода 2012-2014 г.		
	I кл., %	II кл., %	III кл., %	I кл., %	II кл., %	III кл., %	I кл., %	II кл., %	III кл., %	I кл., %	II кл., %	III кл., %
1.	1,4	22,0	76,6	1,5	30,5	68,0	1,3	29,5	69,2	1,4	27,3	71,3
2.	3,1	39,6	57,3	3,9	44,3	51,8	4,2	46,0	50,2	3,7	43,3	53,1
3.	3,7	45,5	50,8	4,3	47,0	48,7	5,0	53,0	42,0	4,3	48,5	47,2
4.	3,2	42,3	54,5	6,0	60,5	33,5	6,7	68,5	24,8	5,3	57,1	37,6
5.	4,9	54,0	41,1	4,0	46,3	49,7	5,0	51,5	43,5	4,6	50,6	44,8
6.	4,3	49,5	46,2	6,2	52,0	41,8	5,4	53,5	58,9	5,3	51,7	49,0
7.	3,2	41,0	55,8	4,5	51,5	44,0	6,0	57,3	36,7	4,6	49,9	45,5
8.	7,6	69,0	23,4	8,3	72,0	19,7	8,6	77,0	14,4	8,2	72,7	19,2
9.	3,5	42,0	54,5	6,4	62,5	31,1	5,9	63,3	30,8	5,3	55,9	38,8

4.6. Добив и качество на тютюна, третиран с глифозат

През периода 2012-2014 год. бе проучено влиянието на различните дози, срокове и начини на третиране с Глифоган 480 СЛ (*а.в. глифозат*) върху добива и качеството на тютюн, сорт Пловдив 7. Получените данни показват, че при третираните варианти съществува положителна корелация между биологичната им ефикасност срещу синята китка, добива и качеството на тютюна, макар че тези зависимости не са доказани при някои от тях.

При този опит, както и в предходния, през първата година във всички варианти, добивът от тютюн е най-нисък, в сравнение със следващите две години (табл. 12). Причините, обуславящи разликите в този показател са подробно обяснени в опита с почвени хербициди.

Както през отделните години, така и средно за тригодишния период добивът от тютюн е най-нисък в стопанската контролата – 144,04 kg/dka, където е отчетена и най-висока плътност от синята китка (от 1,53 до 1,85 бр./растение) – табл. 9. Той е доказано по-нисък от вар. 3 (еднократно базипетално третиране в доза 30 ml/dka с 9,5%), вар. 9 (двукратно базипетално третиране - 50 + 50 ml/dka с 13,3%) и вар. 5 (еднократно базипетално третиране - 50 ml/dka с 14,5%) при ниво на значимост $gD = 0,1\%$. Най-висок добив през опитните години и средно за периода на проучване е отчетен при двукратно акропетално третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 30 + 30 ml/dka, като увеличението му е с 24,6% при степен на доказаност на разликата $gD = 0,1\%$ (табл. 12).

Във варианти 2, 4, 6 и 8 добивът се повишава съответно с 1,4%, 2,7% и 3,6 %, в сравнение със стопанската контрола, което не се доказва статистически.

Върху крайната пазарна стойност на тютюна влияние оказва не само общият добив, но и процентното съотношение на получените класи, които го съставят. След третиране с Глифоган 480 СЛ най-нисък процент първа класа средно за опитния период е отчетен в стопанската контрола – 4,0%. Със сравнително нисък процент първа класа са и варианти 2, 4, 6 и 8, където има ниска ефикасност спрямо паразита. Наблюдаваната фитотоксичност при двукратно акропетално и базипетално третиране с Глифоган 480 СЛ в доза 50 + 50 ml/dka, оказва негативно влияние върху качеството на тютюна, като се повишава процента на третата класа - вар. 8 и 9 (табл. 13).

Най-висок процент първа класа е получен при двукратното базипетално третиране в доза 30 + 30 ml/dka – 8,1% (вар. 7), следван от варианти 3, 5 и 9 – от 6,4% до 7,0% (табл. 13).

Тютюнът от втора класа заема значително по-голям относителен дял, отколкото първа класа. Най-ниска стойност на този показател е отчетен в стопанската контрола - 42,2%, следвани от вариантите с еднократно акропетално пръскане в дози 30 ml/dka и 50 ml/dka (47,6% и 51,9%), а така също и двукратно акропетално третиране в дози 50 + 50 ml/dka и 30 + 30 ml/dka (53,9% и 55,1%). От всички проучвани варианти при двукратното базипетално третиране в доза 30 + 30 ml/dka се наблюдава най-висок процент втора класа - 74,0%. Сравнително висок процент е отчетен и при останалите варианти с базипетално третиране (табл. 13).

Таблица 12. Добив от тютюн сорт Пловдив 7, третиран с Глифоган 480 СЛ в опитно поле на ИТТИ – Пловдив за периода 2012 - 2014 год.

№	Варианти	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Средно за периода 2012-2014 г.		
		kg/dka	kg/dka	kg/dka	kg/dka	%	Доказ. на D спрямо вар. № 1
1.	Стопанска контрола	93,13	171,25	167,75	144,04	100,0	
2.	Акропетално 40 ден – 30 ml/dka	89,08	177,15	171,75	145,99	101,4	n.s.
3.	Базипетално 40 ден – 30 ml/dka	116,13	176,75	180,25	157,71	109,5	+++
4.	Акропетално 40 ден – 50 ml/dka	94,25	175,33	174,00	147,86	102,7	n.s.
5.	Базипетално 40 ден – 50 ml/dka	127,00	178,90	187,00	164,30	114,1	+++
6.	Акропетално 40 + 55 ден – 30 + 30 ml/dka	99,20	173,30	175,25	149,25	103,6	n.s.
7.	Базипетално 40 + 55 ден – 30 + 30 ml/dka	145,50	191,25	201,75	179,50	124,6	+++
8.	Акропетално 40 + 55 ден – 50 +50 ml/dka	102,00	168,83	176,90	149,24	103,6	n.s.
9.	Базипетално 40 + 55 ден – 50 + 50 ml/dka	123,00	180,53	186,00	163,18	113,3	+++
	<i>gD 5%</i>	6,593	7,446	6,498	5,964		
	<i>gD 1%</i>	8,902	10,054	8,777	7,895		
	<i>gD 0,1%</i>	11,855	13,389	11,688	10,198		

Таблица 13. Класи на тютюн сорт Пловдив 7, третиран с Глифоган 480 СЛ в опитно поле на ИТТИ – Пловдив за периода 2012 - 2014 год.

Варианти	2012 г.			2013 г.			2014 г.			Средно за периода 2012-2014 г.		
	I кл, %	II кл., %	III кл., %	I кл, %	II кл., %	III кл., %	I кл, %	II кл., %	III кл., %	I кл, %	II кл., %	III кл., %
1.	3,6	40,0	56,4	4,0	42,5	53,5	4,3	44,0	52,7	4,0	42,2	50,7
2.	4,3	45,0	50,7	4,5	47,9	47,6	4,9	50,0	45,1	4,6	47,6	48,6
3.	6,3	62,5	31,2	6,1	60,0	33,9	6,9	68,0	25,1	6,4	63,5	42,9
4.	4,9	50,3	44,8	5,1	51,5	43,4	5,4	53,8	40,8	5,1	51,9	46,7
5.	7,3	68,3	24,4	6,0	65,5	28,5	7,8	71,5	20,7	7,0	68,4	40,4
6.	5,2	53,8	41,0	5,5	55,4	39,1	5,8	56,0	38,2	5,5	55,1	45,1
7.	8,0	74,5	17,5	7,8	71,0	21,2	8,5	76,4	15,1	8,1	74,0	37,6
8.	4,4	49,0	46,6	4,7	53,5	41,8	5,5	59,3	35,2	4,9	53,9	47,4
9.	6,9	67,5	25,6	6,5	62,0	31,5	7,5	69,3	23,2	7,0	66,3	41,1

4.7. Технологично качество на тютюн сорт Пловдив 7, третиран с почвени хербициди и *имазамокс*

Средното съдържание на никотин от двете години в тютюн първа класа е в оптималните граници.

По отношение на втората класа осреднените данни от двете години за съдържанието на никотин е в референтни стойности при стопанската контрола и варианта с *бенефин*. При всички останали варианти съдържанието му е над препоръчителния интервал.

Количеството захари и общ азот в партидите тютюн от първа и втора класа и през двете години, при всички варианти с хербициди и стопанската контрола е в референтните стойности.

Средния процент пепели от тютюн първа класа през двете години е в границите на стандарта. При втората класа тютюн съдържанието на пепели във всички варианти с изключение на варианта с *бенефин* са в препоръчителния интервал (табл. 14).

4.8. Технологично качество на тютюн сорт Пловдив 7, третиран с *глифозат*

Средното съдържание на никотин в тютюн първа класа през двете години, с изключение на два варианта е в оптималните граници. Само при двукратното базипетално третиране в дози 30 + 30 ml/dka и 50 + 50 ml/dka е на границата над горната референтна стойност съответно 2,08% и 2,05%.

По отношение на втората класа средното съдържанието на никотин е в оптимални граници само при стопанската контрола и еднократното акропетално третиране в доза 30 ml/dka. При останалите варианти процентът е над стандарта за сорт Пловдив 7.

Осредненото количество на захари, общ азот и пепели през двете години в партидите с тютюн от първа и втора класа от всички варианти е в референтните стойности (табл. 15).

Таблица 14. Химичен състав на ориенталски тютюн сорт Пловдив 7 – първа класа, третиран с почвени хербициди и имазамокс в опитно поле на ИТТИ - Пловдив за периода 2013 - 2014 год.

Варианти	2013 г.				2014 г.				Средно за периода 2013 - 2014г.			
	Никотин, %	Захари, %	Общазот, %	Пепел, %	Никотин, %	Захари, %	Общазот, %	Пепел, %	Никотин, %	Захари, %	Общазот, %	Пепел, %
1. Стопанска контрола	1,68	15,50	1,93	12,24	1,50	14,90	2,16	12,21	1,59	15,20	2,05	12,23
2. Бенефин – 200 ml/dka	1,69	15,20	1,96	13,04	1,55	14,70	2,08	11,94	1,62	14,95	2,02	12,49
3. Бутизан S – 150 ml/dka	1,96	13,70	2,20	11,63	1,82	15,10	1,95	12,03	1,89	14,40	2,08	11,83
4. Гоал 2E – 100 ml/dka	1,78	13,30	2,39	12,78	1,61	15,80	1,98	11,48	1,70	14,55	2,19	12,13
5. Дуал Голд 960 ЕК - 150 ml/dka	1,79	14,50	2,06	11,39	1,62	14,30	1,99	12,16	1,71	14,40	2,03	11,78
6. Пледж 50 ВП – 6 g/dka	2,09	12,00	2,50	12,03	1,73	15,90	2,02	10,76	1,91	13,95	2,26	11,40
7. Пулсар 40 – 25 + 25 ml/dka	2,14	13,50	2,37	12,11	1,86	15,40	1,98	11,28	2,00	14,45	2,18	11,70
8. Уинг П – 400 ml/dka	2,04	11,90	2,22	14,88	1,79	14,50	2,06	11,88	1,92	13,20	2,14	13,38

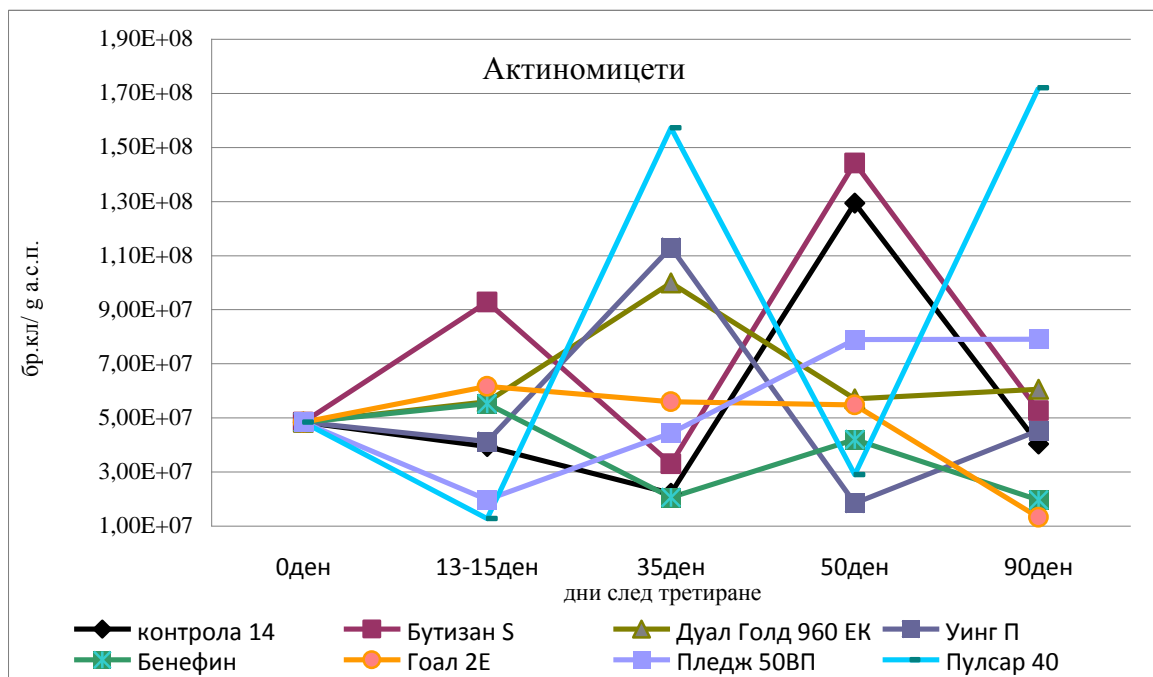
Таблица 15. Химичен състав на ориенталски тютюн сорт Пловдив 7 – първа класа, третиран с Глифоган 480 СЛ в опитно поле на ИТТИ - Пловдив за периода 2013 - 2014 год.

Варианти	2013 г.				2014 г.				Средно за периода 2013 - 2014г.			
	Никотин, %	Захари, %	Общазот, %	Пепел, %	Никотин, %	Захари, %	Общазот, %	Пепел, %	Никотин, %	Захари, %	Общазот, %	Пепел, %
1. Стопанска контрола	1,80	15,50	1,93	12,24	1,54	14,10	2,29	12,53	1,67	14,80	2,11	12,39
2. Акропетално 40 ден – 30 ml/dka	1,88	11,20	2,02	12,00	1,58	14,70	2,10	12,37	1,73	12,95	2,06	12,19
3. Базипетално 40 ден – 30 ml/dka	2,04	13,30	2,25	12,40	1,78	15,80	1,96	11,80	1,91	14,55	2,11	12,10
4. Акропетално 40 ден – 50 ml/dka	2,18	12,90	2,13	11,38	1,60	15,10	2,05	12,41	1,89	14,00	2,09	11,90
5. Базипетално 40 ден – 50 ml/dka	2,00	14,40	2,07	12,21	1,90	16,10	1,90	11,74	1,95	15,25	1,99	11,98
6. Акропетално 40 + 55 ден – 30 + 30 ml/dka	2,24	11,70	2,41	12,89	1,65	14,80	2,02	12,15	1,95	13,25	2,22	12,52
7. Базипетално 40 + 55 ден – 30 + 30 ml/dka	2,25	13,90	2,15	12,91	1,91	16,40	1,85	11,62	2,08	15,15	2,00	12,27
8. Акропетално 40 + 55 ден – 50 +50 ml/dka	2,27	12,30	2,13	12,56	1,61	15,00	2,09	12,25	1,94	13,65	2,11	12,41
9. Базипетално 40 + 55 ден – 50 + 50 ml/dka	2,27	14,10	2,09	12,80	1,82	15,90	1,92	11,71	2,05	15,00	2,01	12,26

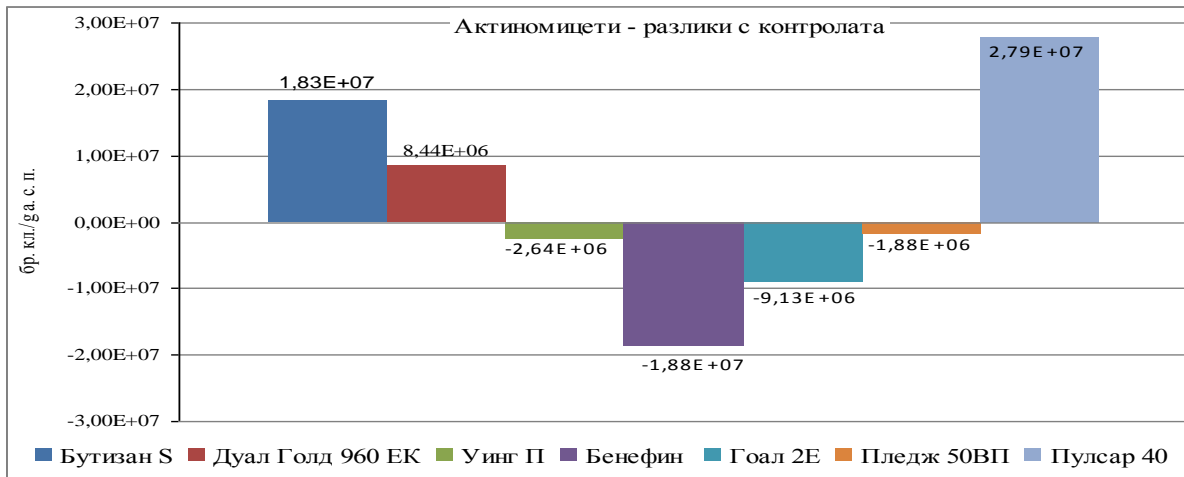
4.9. Влияние на изпитваните почвени хербициди и имазамокс върху някои почвени микроорганизми

4.9.1. Влияние на изпитваните хербициди върху популационната плътност на актиномицетите

Изпитваните хербициди слабо променят количеството на актиномицетите до 15-ия ден от внасянето им в почвата и в повечето случаи ефектът е в известна степен стимулиращ. След този период въздействието на отделните хербициди е специфично (фиг. 2). При сравняване на средните стойности за тригодишния период на изследването най-силно негативно влияние върху популационната плътност на актиномицетите и същевременно най-продължително оказва Бенефин, следван от препаратите: Гоал 2Е, Уинг П и Пледж 50 ВП. Бутизан S, Дуал Голд 960 ЕК. и Пулсар 40 имат стимулиращ ефект върху количеството на актиномицетите. Най-високи стойности спрямо контролата са регистрирани при Пулсар 40 - с увеличение от порядъка на 27.94×10^6 и при Бутизан S – 18.29×10^6 (фиг. 3). Разликите при всички опитни варианти спрямо контролата са много добре осигурени (***) и доказани при най-високо ниво $P 0.1\%$ съгласно критерия на Стюдънт ($t_{\text{exp.}} > t_{\text{tab-5.041}}$).



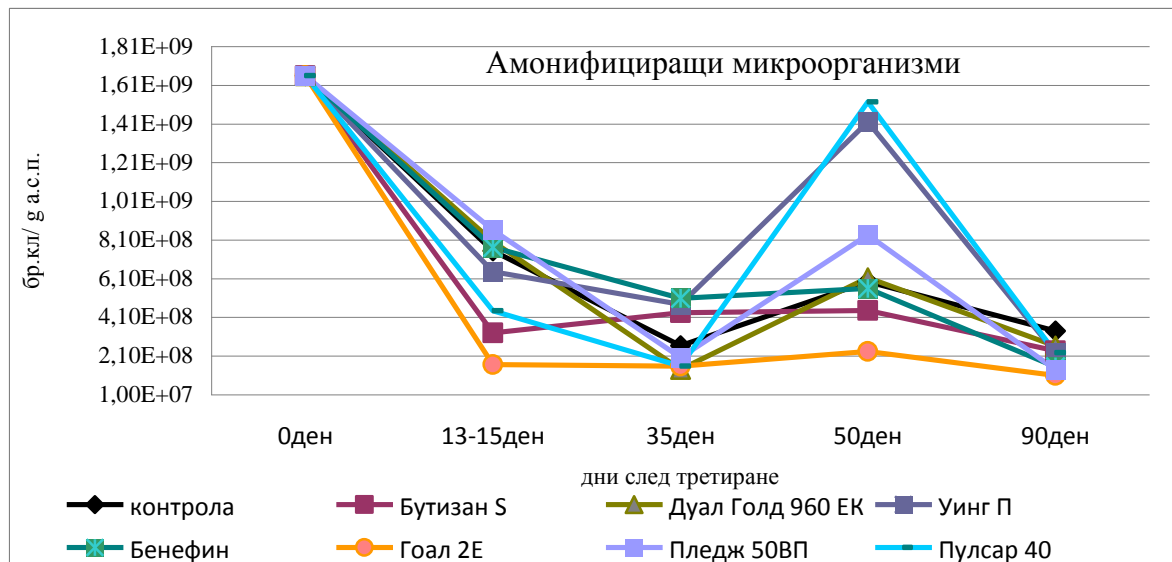
Фиг. 2. Промени в популационната плътност на актиномицети (бр.кол./г абсолютно суха почва) в динамика – средни стойности за тригодишния период на изследване



Фиг. 3. Разлики в популационната плътност при актиномицети (бр.кол./г абсолютно суха почва) между вариантите и нетретираната контрола (средни стойности)

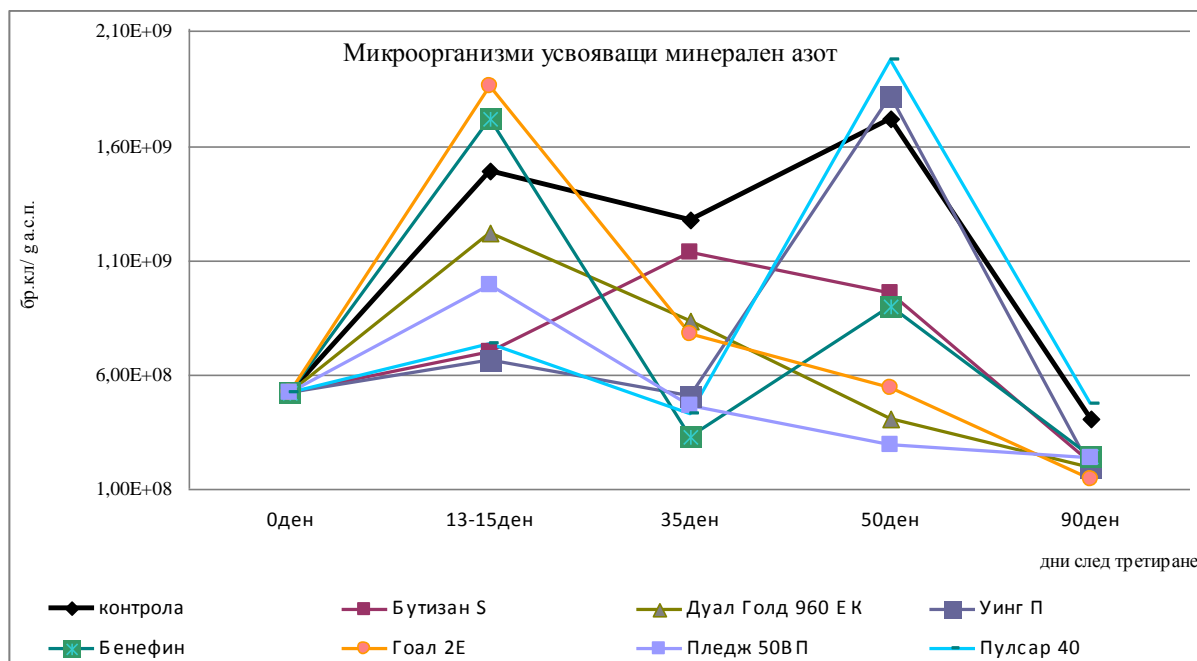
4.9.2. Влияние на изпитваните хербициди върху популационната плътност на амонифициращите микроорганизми и усвояващите минерален азот

Част от изпитваните хербициди подтискат численото развитие на амонифициращите микроорганизми до 35-ия ден от третирането, с изключение на Бутизан S, Уинг П, Бенефин и Пледж 50 ВП, при които вероятно първоначалният период на адаптация е по-кратък - до 15-ия ден. В периода около 50-ия ден по-високи стойност от тези при контролата се наблюдават при Пулсар 40, Уинг П и Пледж 50 ВП. В края на изследвания период при всички проби хербицидни препарати количествата на изследваните микроорганизми са по-ниски от тези при нетретираната почва (фиг. 4).



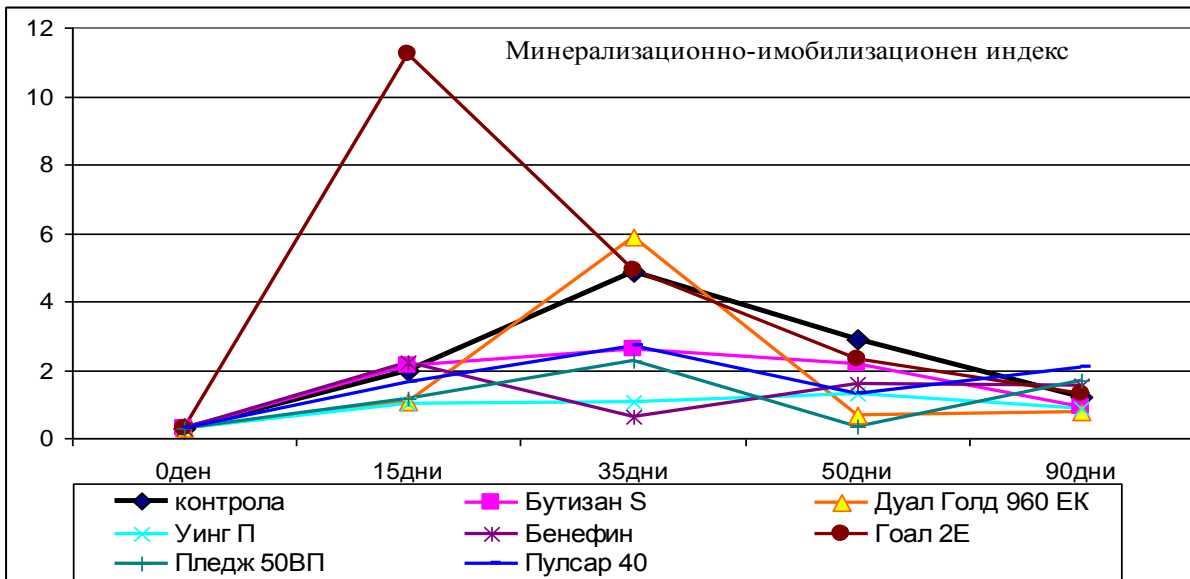
Фиг. 4. Промени в популационната плътност на амонифициращи микроорганизми (бр.кол./г абсолютно суха почва) в динамика – ср.стойности

Изпитваните хербициди силно подтискат численото развитие на микроорганизмите, усвояващи минерален азот. Негативният ефект е постоянен през целия изследван период с изключение на вариантите с Гоал 2 Е и Пулсар 40. При Гоал 2 Е се наблюдава незначително повишаване на стойностите в началния период след внасянето на хербицида в почвата, а при Пулсар 40 около 50-ия ден (фиг. 5).



Фиг. 5. Промени в популационната плътност на микроорганизми усвояващи минерален азот (бр.кол./g абсолютно суха почва) в динамика – средни стойности

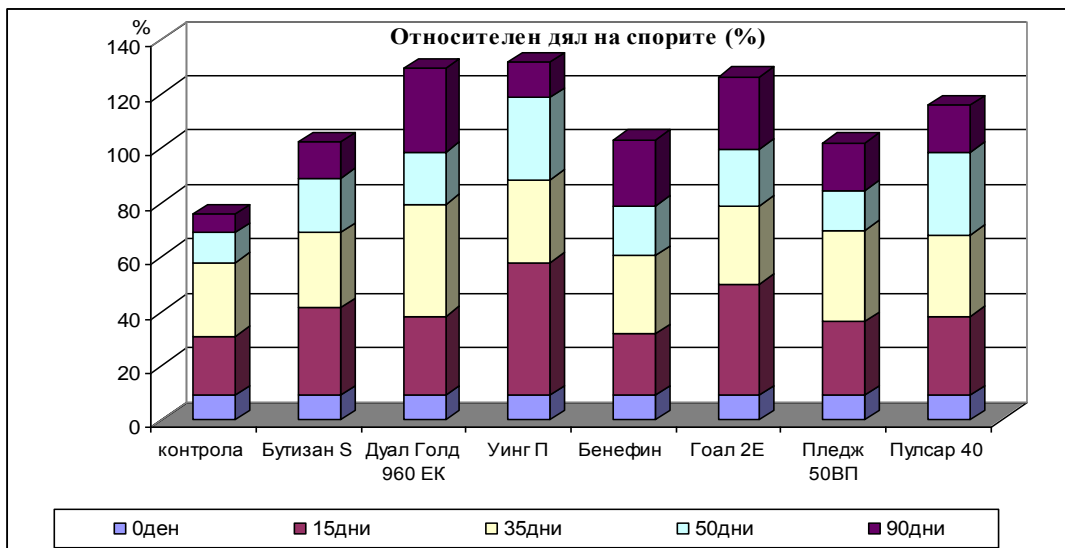
Показател за биологичното равновесие в почвата са стойностите на минерализационно-имобилизационния индекс. Счита се, че развитието на културите протича благоприятно, когато стойностите на индекса са около единица. В типа почва, на който е направено проучването стойностите и при нетретирания вариант са по-високи от единица, особено след 35-ия ден, което показва, че в периода на изследването преобладават имобилизационните процеси. Внесените в почвата хербициди не променят практически стойностите на този показател. Регистрираните стойности са близки или по-ниски от отчетените в нетретираната почва (фиг. 6). Това показва, че в микробните съобщества между групите на амонифициращите и усвояващите минерален азот микроорганизми биологичното равновесие не е нарушено. Единствено за дисбаланс може да се счита периодът около 15-ия ден от третирането с Гоал 2 Е., когато стойностите на индекса са много високи 11.22, което показва силни имобилизационни процеси. До 35-ия ден стойностите намаляват и към края на периода те са близки до тези в контролата. Това е благоприятно от гледна точка храненето на тютюневите растения, които встъпват във фаза активен растеж след 40-ия ден от разсаждането.



Фиг. 6. Средно стойности от тригодишния период на проучването на минерализационно-имобилизационния индекс

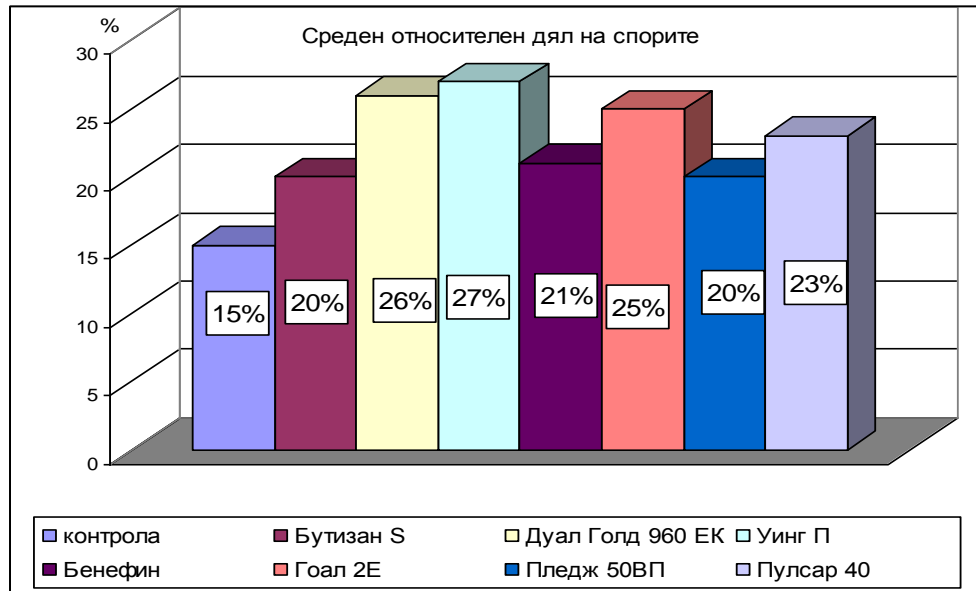
4.9.3. Влияние на изпитваните хербициди върху относителния дял на спорите

Относителният дял на спорите в микробните общности от почвата, третирана с хербициди е по-висок от този при нетретираната контрола при всички варианти и във всички моменти от микробиологичния анализ. При повечето варианти относителният дял на спорите е по-висок около 15-ия и 35-ия ден от третирането с хербицидите, след което в една или друга степен намалява. По-продължително е действието на Дуал Голд 960 ЕК и на Гоал 2 Е (фиг. 7).



Фиг.7. Динамика на относителния дял на спорите (%)

Общият относителен дял на спорите за периода на изследването от 15-ия до 90-ия ден след третирането, средно за трите години на проучването при вариантите с хербициди е със стойности около и над 20%, докато при нетретираната почва е около 15%. Най-високи стойности са отчетени при Уинг П, Дуал Голд 960 ЕК и Гоал 2 Е. Най-ниски са при Бутизан S и Пледж 50ВП (фиг. 8).



Фиг. 8. Относителен дял на спорите (%) - средни стойности за тригодишния период на проучването

4.10. Влияние на проучваните почвени хербициди и *имазамокс* върху листния газов обмен в тютюневи растения от сорт Пловдив 7

При почвено внасяне, последвано от листно третиране на тютюневите растения с *имазамокс* се наблюдава тенденция към повишаване скоростта на фотосинтезата (A), която е статистически доказана през 2013 г. ($gD = 5\%$) и 2015 г. ($gD = 0,1\%$). Тези данни кореспондират с намалената плътност на синята китка и високата ефикасност на хербицида в този вариант през тригодишния период на изследване. Вероятно абсорбираният хербицид се транслоцира към корените и оказва инхибиращ ефект върху развитието на паразита. Тъй като промените в интензивността на транспирацията (E) и устичната проводимост (gs) не са значителни и еднопосочни, може да се предположи, че тенденцията към повишаване на фотосинтетичната скорост не е свързана с подобряване водообмена на тютюневите растения.

Скоростта на фотосинтезата (A) в тютюневите растения, развиващи се върху обработена с хербициди почва през 2013 г., се повишава достоверно с изключение на вариантите Уинг П и Гоал 2 Е (табл. 16). Аналогично с установените промени при обработката с *имазамокс* и в този случай, тенденцията към повишаване скоростта на фотосинтезата не се дължи на изменения във водообмена на растенията. Тя се дължи на други промени, свързани с намалената плътност на синята китка, в резултат на проявената ефикасност на приложените почвени хербициди (табл. 8).

Резултатите за влиянието на приложените почвени хербициди върху листния газов обмен на тютюневите растения през 2015 г. показват, че в резултат на прилагането на Бенефин, Бутизан S, Гоал 2 Е, Дуал Голд 960 ЕК, Пледж 50 ВП и Уинг П скоростта на фотосинтезата (A) в тютюневите растения е

повишена от 2 до 3 пъти в сравнение с тази в растенията от стопанската контрола. Същевременно се наблюдава тенденция към намаляване интензивността на транспирацията (E) (табл. 18). В този случай, повишената скорост на фотосинтезата (A) може да се дължи на мезофилни фактори, такива като фотосинтетичен електронен транспорт, фотосинтетични пигменти, ензимни реакции и др.

Положителният ефект на приложените почвени хербициди върху листния газов обмен на тютюневите растения е различен през отделните години. Този ефект не е доказан през опитната 2014 г. (табл. 17). Това може да се обясни, в известна степен, с влиянието на климатичните фактори (интензивност на светлината, температура и относителна влажност на въздуха) върху газометричните измервания поради силната зависимост на фотосинтетичната активност от тях.

Таблица 16. Параметри на листния газообмен в тютюневи растения от сорт Пловдив 7, третиран с почвени хербициди и имазамокс през 2013 г.

A - скорост на фотосинтезата ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$); E - интензивност на транспирацията ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$); gs – устична проводимост ($\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

Варианти	A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	gs ($\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)
Стопанска контрола	10,22 a	3,83 c	0,10 ab
Бенефин - 200 ml/dka	12,71 c	2,87 a	0,10 ab
Бутизан S – 150 ml/dka	11,46 b	3,10 ab	0,11 ab
Гоал 2 E – 100 ml/dka	11,01 ab	3,36 b	0,11 ab
Дуал Голд 960 ЕК – 150 ml/dka	12,73 c	3,44 bc	0,12 b
Пледж 50 ВП – 6 g/dka	11,99 bc	3,43 bc	0,11 ab
Пулсар 40 – 25 ml/dka	11,57 b	3,37 b	0,09 a
Уинг П – 400 ml/dka	11,07 ab	4,68 d	0,15 c
	$gD_{5\%} = 1,064$	$gD_{5\%} = 0,457$	$gD_{5\%} = 0,025$
	$gD_{1\%} = 1,466$	$gD_{1\%} = 0,629$	$gD_{1\%} = 0,034$
	$gD_{0,1} = 2,016$	$gD_{0,1\%} = 0,865$	$gD_{0,1\%} = 0,047$

Таблица 17. Параметри на листния газообмен в тютюневи растения от сорт Пловдив 7, третиран с почвени хербициди и имазамокс през 2014 г.

A - скорост на фотосинтезата ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$); **E** - интензивност на транспирацията ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$); **gs** – устична проводимост ($\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

Варианти	A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	gs ($\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)
Стопанска контрола	9,06 cd	2,45 b	0,07 ab
Бенефин - 200 ml/dka	8,58 c	2,24 ab	0,06 a
Бутизан S – 150 ml/dka	8,39 bc	2,45 b	0,07 ab
Гоал 2 E – 100 ml/dka	8,35 bc	2,59 bc	0,07 ab
Дуал Голд 960 ЕК – 150 ml/dka	8,90 c	2,87 c	0,09 b
Пледж 50 ВП – 6 g/dka	7,42 a	2,92 c	0,09 b
Пулсар 40 – 25 ml/dka	9,79 d	2,59 bc	0,07 ab
Уинг П – 400 ml/dka	7,69 ab	2,01 a	0,05 a
	$gD_{5\%} = 0,826$	$gD_{5\%} = 0,422$	$gD_{5\%} = 0,021$
	$gD_{1\%} = 1,138$	$gD_{1\%} = 0,582$	$gD_{1\%} = 0,029$
	$gD_{0,1\%} = 1,564$	$gD_{0,1\%} = 0,800$	$gD_{0,1\%} = 0,040$

Таблица 18. Параметри на листния газообмен в тютюневи растения от сорт Пловдив 7, третиран с почвени хербициди и имазамокс през 2015 г.

A - скорост на фотосинтезата ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$); **E** - интензивност на транспирацията ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$); **gs** – устична проводимост ($\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)

Варианти	A ($\mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	E ($\text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)	gs ($\text{mol m}^{-2} \text{ s}^{-1}$)
Стопанска контрола	6,54 a	2,24 de	under
Бенефин - 200 ml/dka	12,47 b	0,83 a	under
Бутизан S – 150 ml/dka	15,50 d	1,52 b	under
Гоал 2 E – 100 ml/dka	19,68 e	1,71 bc	under
Дуал Голд 960 ЕК – 150 ml/dka	15,28 cd	2,05 cd	under
Пледж 50 ВП – 6 g/dka	19,04 e	2,21 d	under
Пулсар 40 – 25 ml/dka	14,98 bcd	2,05 cd	under
Уинг П – 400 ml/dka	12,66 bc	2,70 e	under
	$gD_{5\%} = 2,801$	$gD_{5\%} = 0,471$	
	$gD_{1\%} = 3,860$	$gD_{1\%} = 0,650$	
	$gD_{0,1\%} = 5,305$	$gD_{0,1\%} = 0,893$	

6. ИЗВОДИ

1. В картираните площи с ориенталския и едрolistен тютюн в Южна България са установени 3 вида синя китка – *Orobanche ramosa* L., *Orobanche mutelii* Sch. и *Orobanche nana* (Reuter) Noë ex G. Beck., които са с твърде различна плътност в отделните пунктове. Най-често се среща смесена зараза от *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch. (в 52,30% от обследваните площи), а най-рядко – самостоятелната зараза от *Orobanche ramosa* L. (само в 2,30% от обследваните площи).

2. *Orobanche ramosa* L. е най-широко разпространена и с най-висока степен на зараза в общините Айтос и Руен, където плътността на вида достига 2,264 броя на едно тютюнево растение. *Orobanche mutelii* Sch. е най-широко разпространена и с най-висока степен на зараза в общините: Свиленград, Харманли, Кърджали, Момчилград, Стара Загора и др. Плътността на вида е най-висока в с. Райкова могила, община Свиленград - средно 6,113 броя на едно тютюнево растение. За първи път у нас при подобни проучвания за две поредни години само в с. Шишманово, местност „Досело” са открити единични растения на *Orobanche nana* (Reuter) Noë ex G. Beck..

3. В сравнение с *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch., при *Orobanche nana* (Reuter) Noë ex G. Beck. са отчетени по-високи стойности на признаците – височина на горен епидермис, височина на долен епидермис и обща дебелина на мезофила. Варирането им при вида *O. nana* е най-слабо, което ги определя като относително по-стабилни спрямо въздействието на външните фактори.

4. Съществува значителна положителна корелационна зависимост между трите изследвани вида синя китка по отношение височината на горния епидермис ($r = 0,490$). Относно височината на долния епидермис, общата дебелина на мезофила и дебелината на листната пластина между тези видове е установена от значителна до висока отрицателна корелацията ($r = - 0,577$ до $r = - 0,787$).

5. *Имазамокс*, в дози на използвания препарат 25 ml/dka почвено и 25 ml/dka вегетационно проявява много добра биологична ефикасност – средно 84,1%, спрямо смесена зараза с *O. ramosa* L. и *O. mutelii* Sch. Останалите почвени хербициди имат значително по-слаба ефикасност, която варира от 25% до 44,6%. Всички проучвани почвени хербициди и *имазамокс* съдържащия препарат проявяват много добра селективност към тютюн, сорт Пловдив 7.

6. Двукратното базипетално третиране с *глифозат* в доза 50 + 50 ml/dka на използвания препарат проявява най-добра биологична ефикасност – средно 86,4% спрямо смесена зараза с *O. ramosa* L. и *O. mutelii* Sch.. На второ място е двукратното базипетално третиране в доза 30 + 30 ml/dka със средна ефикасност 76,9%. Приблизително еднаква ефикасност проявяват вариантите с еднократно базипетално третиране в доза 50 ml/dka – 69,8% и в доза 30 ml/dka – 66,3%.

7. При двукратно акропетално и базипетално третиране с *глифозат* в доза 50 + 50 ml/dka на използвания препарат се наблюдават прояви на фитотоксичност, като при акропеталното третиране тя е по-силно изразена с бал 3 в сравнение с базипеталното с бал 2.

8. От почвените хербициди най-висок положителен ефект върху добива от тютюн сорт Пловдив 7 оказва *имазамокс*. Статистически доказано е повишаването на добива и при *s-метолахлор* и *диметенамид + пендиметалин*.

Тези резултати са в корелация с ефикасността на препаратите спрямо смесената зараза от *O. ramosa* L. и *O. mutellii* Sch. Най-висок процент първа и втора класа тютюн се получава при третиране с *имазамокс*.

9. От проучваните варианти с *глифозат* най-висок положителен ефект върху добива от тютюн сорт Пловдив 7 проявява двукратното базипетално третиране в доза 30 + 30 ml/dka на използвания препарат, следвано от еднократното базипетално третиране в доза 50 ml/dka. Повишаването на добива е статистически доказано и при двукратно базипетално третиране в доза 50 + 50 ml/dka и еднократното базипетално третиране в доза 30 ml/dka. Най-висок процент първа и втора класа тютюн е получен след двукратното базипетално третиране с *глифозат* в доза на използвания препарат - 30 + 30 ml/dka.

10. Съдържанието на никотин в тютюн сорт Пловдив 7, третиран с почвени хербициди и *имазамокс* съдържащ препарат от първа класа е в оптимални граници. Количеството на захарите и на общия азот в партидите тютюн от първа, както и от втора класа при всички варианти с хербициди и стопанската контрола е с референтни стойности. Процентът пепели от тютюн първа класа е в границите на стандарта при всички варианти.

11. Съдържанието на никотин в тютюн Пловдив 7, третиран с почвени хербициди и *имазамокс* съдържащ препарат от втора класа е с референтни стойности при стопанската контрола и варианта с *бенефин*. При всички останали варианти съдържанието му е над препоръчителния интервал. При втора класа тютюн съдържанието на пепели във всички варианти, с изключение на варианта с *бенефин* е в препоръчителния интервал.

12. Съдържанието на никотин в тютюн сорт Пловдив 7, третиран с *глифозат* от първа класа е в оптимални граници. Само при двукратното базипетално третиране в дози 30 + 30 ml/dka и дози 50 + 50 ml/dka на използвания препарат, никотинът е малко над горната референтна стойност. Средното съдържание на никотин във втора класа тютюн е в оптимални граници само при стопанската контрола и при еднократното акропетално третиране с *глифозат* в доза на използвания препарат 30 ml/dka. При останалите варианти съдържанието му е над стандарта за сорт Пловдив 7. Съдържанието на захари, общ азот и пепели в партидите с тютюн от първа и втора класа при всички варианти е с референтни стойности.

13. Изпитваните почвени хербициди променят количеството на анализирани трофични групи микроорганизми в микробните съобщества и оказват негативно въздействие в различна степен и за различен период от време. Най-слаби и кратковременни негативни промени в почвената микробиота предизвикват хербицидите *имазамокс* и *метазахлор*, а най-силни и продължителни – *оксифлуорфен* и *бенефин*.

14. Промените в количеството и динамиката на проучваните микроорганизми показва, че биодеграцията на хербицидите *метазахлор*, *имазамокс*, *s-метолахлор* се осъществява основно от актиномицети; биодеграцията на *диметенамид* + *пендиметалин*, *флумиоксазин* и от части на *бенефин* се осъществява основно от амонифициращи микроорганизми.

15. Промените в количеството и динамиката на трофичните групи микроорганизми след третиране с хербицидите *оксифлуорфен* и *бенефин* предполагат ниска степен на биодеграцията и наличие на силно токсични метаболити.

16. Положителният ефект на почвените хербициди върху листния газов обмен на тютюневите растения е различен през отделните години. През 2013 г.

скоростта на фотосинтезата в тютюневите растения, развиващи се върху третирана с хербициди почва се повишава достоверно с изключение на вариантите *дименамид* + *пендиметалин* и *оксифлуорфен*. През 2015 г. в резултат на прилагането на почвените хербициди с изключение на *имазамокс* скоростта на фотосинтезата е повишена от 2 до 3 пъти в сравнение с нетретирани растения. Положителният ефект на хербицидите върху листния газов обмен не е доказан през 2014 г.

Справка за приносите в дисертационния труд

Оригинални приноси

1. Извършено е представително проучване за разпространението на синята китка в площи с ориенталски и едрolistен тютюн на Южна България. Установено е, че най-често се среща смесена зараза от *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch., а най-рядко – самостоятелна зараза от *Orobanche ramosa* L.

2. За първи път у нас по тютюна са открити паразитни растения от род *Orobanche*, идентифицирани като *Orobanche nana* (Reuter) Noë ex G. Beck.

3. Доказана е значителна положителна корелационна зависимост между *O. ramosa*, *O. mutelii* и *O. nana* по отношение височината на горния епидермис. Съществува от значителна до висока отрицателна корелация между тези видове относно височината на долния епидермис, общата дебелина на мезофила и дебелината на листната пластина.

4. Представени са оригинални данни, че съдържанието на никотин в тютюн, сорт Пловдив 7, третиран с почвени хербициди и *имазамокс* от втора класа е с референтни стойности при варианта с *бенефин* и стопанската контрола. При останали хербициди – *метазахлор*, *оксифлуорфен*, *s-метолахлор*, *флумиоксазин*, *диметенамид* + *пендиметалин* и *имазамокс* количеството му е над препоръчителния интервал. Съдържанието на пепели във всички варианти от втора класа тютюн, с изключение на *бенефин* е с референтни стойности.

Приноси с потвърдителен характер

1. Потвърждават се резултатите от предходни проучвания, че двукратното базипетално третиране с *глифозат* в различни дози, проявява много добра биологична ефикасност спрямо смесената зараза с *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch. Това води до доказано учеличение на добива от тютюн.

2. Проучваните почвени хербициди влияят върху количеството на някои трофични групи микроорганизми в микробните съобщества като оказват негативно въздействие в различна степен и за различен период от време. Най-слаби и кратковременни негативни промени в почвената микробиота предизвикват *имазамокс* и *метазахлор*, а най-силни и продължителни – *оксифлуорфен* и *бенефин*.

3. Потвърждават се резултатите от предходни научни изследвания, че биодеградацията на хербицидите *метазахлор*, *имазамокс*, *s-метолахлор* се осъществява основно от актиномицети, докато биодеградацията на *диметенамид* + *пендиметалин*, *флумиоксазин* и от части на *бенефин* се

осъществява основно от амонифициращи микроорганизми.

4. Установено е, че положителният ефект на почвените хербициди върху листния газов обмен на тютюневите растения варира, както под влияние на приложения хербицид, така и в зависимост от конкретните агроекологични условия.

Списък на публикациите във връзка с дисертацията

1. Янев М., Х. Бозуков, Щ. Калинова, 2014. Разпространение на *Orobanche ramosa* L. и *Orobanche mutelii* Sch. в основни тютюнопроизводителни райони на България. Растениевъдни науки, год. LI, № 1, 114-117.

2. Yanev M., Sht. Kalinova, H. Bozukov, N. Tahsin, 2014. Technological indexes of oriental tobacco treated with glyphosate for the control of broomrape. Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue: 1, 1025-1029

3. Калинова Щ., М. Янев, 2015. Влияние на почвени хербициди върху технологични показатели на ориенталски тютюн. Научни трудове на Аграрен университет, Пловдив, том LXI, кн. 3, 65-70.

„Survey of the distribution at the tobacco of species from genus (*Phelipanche* (*Orobanche*) spp.) and study for new possibilities for control of the parasite”

Summary

The experimental work of the PhD thesis was carried out on the experimental field of The Tobacco and Tobacco Products Institute in village of Markovo, Plovdiv, Bulgaria during the period from 2012 to 2015. The analyses were performed in scientific laboratories of The Tobacco and Tobacco Products Institute and in scientific laboratories of the Agricultural University of Plovdiv.

Based on the obtained results the following important conclusions have been made:

On the mapped area planted with oriental and flue-cured tobacco in Southern Bulgaria 3 types of broomrape were established – *Orobanche ramosa* L., *Orobanche mutelii* Sch. and *Orobanche nana* (Reuter) Noë ex G. Beck. The parasitic plants were with different density in each observed area. The mixed inoculation from the species *Orobanche ramosa* L. and *Orobanche mutelii* Sch. was most commonly observed (in 52,30% from the observed fields). Most rarely the inoculation of the species *Orobanche ramosa* L. was recorded (in only 2,30% of the studied land).

For the first time in Bulgaria were found parasitic plants identified as *Orobanche nana* (Reuter) Noë ex G. Beck. that contaminate tobacco plants.

As opposed to *Orobanche ramosa* L. and *Orobanche mutelii* Sch., at *Orobanche nana* (Reuter) Noë ex G. Beck. were recorded higher values of the height of the upper and the lower epidermis, as well as total thickness of the mesophyll. The variation of this marks in type *O. nana* was lower that defines them as relatively stable against the impact of the external factors.

A significant positive correlation between the three observed species regarding the height of the upper epidermis ($r = 0,490$) was observed. Regarding the height of the lower epidermis, the total thickness of mesophyll and thickness of the leaf plate between these species considerable to high negative correlation ($r = -0,577$ to $r = -0,787$) was established.

Imazamox in rates of 25 ml/dka for soil application and 25 ml/dka for treatment during the vegetation had very good biological efficacy – average 84,1%,

against the mixed contamination with *O. ramosa* L. and *O. mutelii* Sch.

The twice basipetally treatment with *glyphosate* in rates 50 + 50 ml/dka of the used product had the highest biological efficacy – average 86,4% against the combined contamination with *O. ramosa* L. and *O. mutelii* Sch..

At the twice acropetally and basipetally treatment with *glyphosate* in rate 50 + 50 ml/dka of the used product phytotoxicity signs were recorded. At the acropetally treatment the phytotoxicity was more severe (Score 3) in comparison with the basipetally treatment (Score 2).

Among the soil herbicides with the most positive effect on the yields of the tobacco variety “Plovdiv 7” was *imazamox*. The increase of the yields also was statistically proved at *s-metolachlor* and *dimethenamid* + *pendimethalin* treatments. The highest percent of first and second class tobacco was obtained after the treatment with *imazamox*.

From the studied variants treated with *glyphosate*, most positive effect on the yields of the tobacco variety “Plovdiv 7” was recorded after twice basipetally treatment at rates 30 + 30 ml/dka, followed by the single basipetally treatment at rate of 50 ml/dka. The increase of the yield was statistically proved also at the twice basipetally treatment at rate 50 + 50 ml/dka and the single basipetally treatment at rate of 30 ml/dka. The highest percent of first and second class tobacco was obtained after the twice basipetally treatment with *glyphosate* at rate 30 + 30 ml/dka.

The content of nicotine, sugars, total nitrogen and ash in the leaves of the tobacco variety “Plovdiv 7” treated with soil herbicides and *imazamox* was at optimal values for the first class.

The content of nicotine in the leaves of the tobacco variety “Plovdiv 7” treated with *glyphosate* was with optimal values at the first class. Only after the twice basipetally treatment at rate 30 + 30 ml/dka and at rates 50 + 50 ml/dka the nicotine content is higher than the optimal rates. The content of sugars, total nitrogen and ash in the batches of tobacco from first and second class at all variants were with optimal values.

Lowest and short time negative changes on the quantity of the analyzed trophic groups of microorganisms in the microbial communities in the soil microbiota were observed after the treatment with *imazamox* and *metazachlor*, and the strongest and most continuous negative changes were observed after the treatment with *oxyfluorfen* and *benefin*.

The biodegradation of the herbicides *metazachlor*, *imazamox* and *s-metolachlor* was accomplished mostly by Actinomycetes, while the biodegradation of *dimethenamid* + *pendimethalin*, *flumioxazine* and *benefin* was accomplished mainly by ammonifying microorganisms.

The changes in the quantity and the dynamics of the trophic groups of microorganisms after the treatments with *oxyfluorfen* and *benefin* suppose low degree of biodegradation and existence of very toxic metabolites.

The positive effect of the soil herbicides on the leaf gas exchange of the tobacco plants was different during the experimental years. In 2013 the photosynthesis rate at the plants developing on treated with herbicides soil was increased credibly with exception of the variants treated with *dimethenamid* + *pendimethalin* and *oxyfluorfen*. In 2015 as a result of the application of the soil herbicides with exception of the variants treated with *imazamox* the photosynthesis rate was increased 2 - 3 times in comparison with untreated tobacco plants. The positive effect of the herbicides on the leaf gas exchange was not statistically proved in 2014.