

ТРАКИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ - ГР. СТАРА ЗАГОРА
АГРАРЕН ФАКУЛТЕТ

Ивайло Стефанов Христов

**ЕФЕКТ ОТ ИЗПОЛЗВАНЕТО НА ЕКСТРАКТ ОТ TRIBULUS
TERRESTRIS L. ВЪРХУ РАЗВИТИЕТО И
ПРОДУКТИВНОСТТА НА ПЧЕЛНИТЕ
СЕМЕЙСТВА**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертация

за присъждане на образователна и научна степен

"ДОКТОР"

Научна специалност: "Специални отрасли-пчели"

Научен ръководител: Доц.д-р Иванка Желева Желязкова

Научен консултант: Доц.д-р Владимир Георгиев Хвърчилков

Стара Загора 2012 г.

Дисертацията е написана на 149 машинописни страници, в които са включени 25 таблици и 46 фигури.

Списъкът с литературата включва 243 автора, от които 63 на латиница.

Защитата на дисертацията ще се състои на 2012 година
от часа, в зала на Тракийски университет, гр. Ст. Загора.

Авторът на дисертацията изказва благодарност на колектива от катедра "Земеделска техника", при РУ "Ангел Кънчев" за оказаната помощ и подкрепа.

СЪДЪРЖАНИЕ

1. УВОД.....	4
2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ.....	4
3. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ.....	5
3.1. Уред за инвертиране на захарен разтвор	5
3.2. Материали	7
3.2.1. Пчелни семейства.....	7
3.2.2. Екстракт от <i>Tribulus terrestris</i> L.	7
3.2.3. Ветеринарно-медицински препарат ”Стартовит”	7
3.3. Методи.....	7
3.3.1. Групи	7
3.3.2. Контролирани признаци	8
4. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ.....	9
4.1. Лабораторни тестове за инвертиране на захарен разтвор	9
4.2. Яйценосност на пчелните майки	12
4.2.1. Пчеларски сезон 2009 г.....	12
4.2.2. Пчеларски сезон 2010 г.....	15
4.2.3. Пчеларски сезон 2011 г.....	19
4.3. Продължителност на живот при пчелите работнички през активния медосборен период.....	23
4.4. Устойчивост на пчелите по време на зимуване	26
4.5. Лятна активност на пчелните семейства.....	29
4.5.1. Пчеларски сезон 2009 г.....	29
4.5.2. Пчеларски сезон 2010 г.....	32
4.6. Медова продуктивност на пчелните семейства	34
4.6.1. Пчеларски сезон 2009 г.....	34
4.6.2. Пчеларски сезон 2010 г.....	37
4.7. Икономическата ефективност от използването на растителен екстракт от <i>Tribulus terrestris</i> L. при подхранване на пчелните семейства.....	39
5. ИЗВОДИ.....	39
6. ПРЕПОРЪКИ.....	40
7. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИЯТА:	40

1. УВОД

През последните години се забелязва тенденция за намаляване числеността на пчелните семейства. По данни на Министерството на земеделието и храните (МЗХ), отдел „Агростатистика“, за периода 2008-2009 год. пчелните семейства в страната са намалели с 27 621 броя, тоест забелязва се годишен спад с 4,2%. Подобна е и тенденцията от предходните години. Добитото количество мед през 2009 год. е с 16,2% по-малко спрямо 2008 год. Спад се наблюдава и в средния добив на мед от семейство - през 2008 е 17,5 kg, а през 2009 - 16,2 kg. През 2010 год. средният добив на мед от семейство се увеличава (19 kg), но броят на пчелните семейства намалява с 1,9%. Данните за 2011 год. показват намаляване на броя пчелни семейства с 10,7% спрямо 2010 год. и по-ниско количество на добития мед с 9,5%.

В България могат да се отглеждат значително по-голямо количество пчелни семейства, които да оползотворяват нектара в природата и да извършват по-добро опрашване на растенията. В тази връзка увеличаването числеността на пчелните семейства и тяхната продуктивност е първостепенна задача на отрасъла. Един от основните методи за решаване на този проблем е внедряването на разработки, позволяващи интензивно използване на пчелните семейства и повишаване на тяхната продуктивност. В тази посока могат успешно да се използват някои от методите, прилагани в животновъдството, за стимулиране продуктивността при селскостопанските животни.

Особено внимание през последните години се отделя на препаратите, които ускоряват развитието на пчелните семейства, увеличават тяхната продуктивност и стимулират яйценолната дейност на пчелите майки. Много от тези препарати са създадени на базата на биологично активни вещества, извлечени от различни растения. Интерес представляват и фитохормоните, които се съдържат в растенията, а също в прашеца и нектара. Интересен е и установеният от редица автори факт, че някои фитохормони са със сходен химичен строеж на хормоните при насекомите.

В българската природа съществува уникална билка, от чийто надземни части се извличат биологично активни вещества, които влияят стимулиращо върху репродуктивните функции при селскостопанските животни. Това е растението бабини зъби (*Tribulus terrestris* L.).

Провеждането на изследвания по изучаването действието на сух екстракт от *Tribulus terrestris* L. върху пчелните семейства и пчелните майки дава възможност за тяхното по-ефективно използване и получаване на по-голяма продукция.

2. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

Целта на проучването е да се установи ефекта от използването на екстракт от *Tribulus terrestris* L. върху развитието и продуктивността на пчелните семейства.

За постигане на целта си поставихме за изпълнение следните задачи:

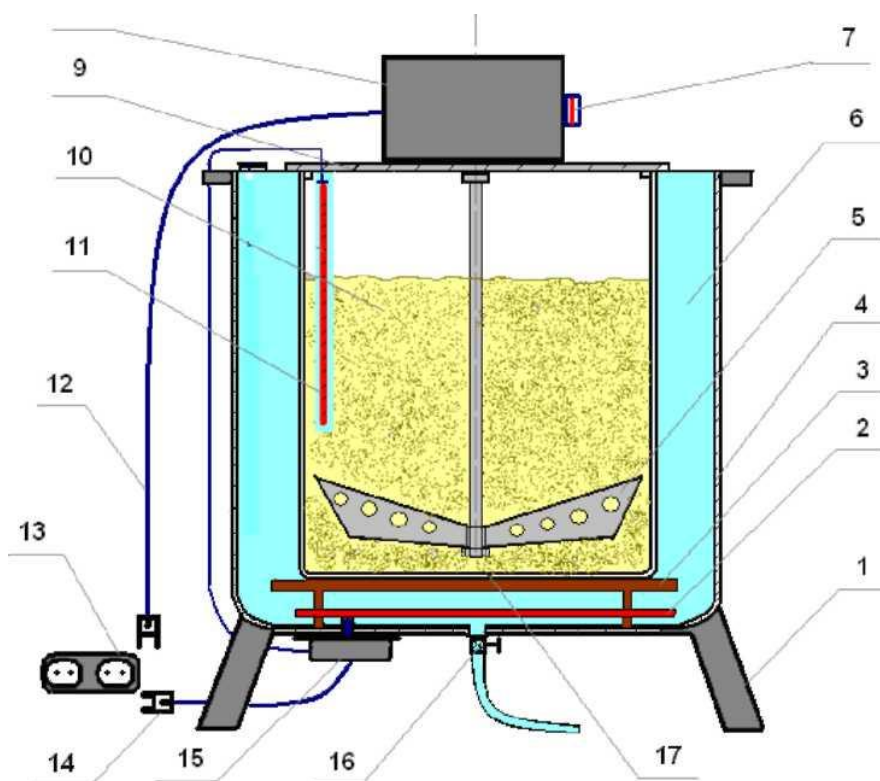
- 2.1. Конструирание на апарат за инвертиране на захарни разтвори
 - 2.1.1. Изпитване на опитна уредба за ензимно инвертиране на захарен разтвор.
 - 2.1.2. Проучвания върху промените в захарите при инвертирането им.
- 2.2. Изпитване въздействието на сух екстракт от *Tribulus terrestris* L. върху развитието и продуктивността на пчелните семейства
 - 2.2.1. Установяване действието на екстракта от *Tribulus terrestris* L. в комбинация с инвертиран захарен разтвор върху яйцеснасянето при пчелните майки.
 - 2.2.2. Изследване действието на екстракта от *Tribulus terrestris* L. върху силата (брой пчели) на пчелните семейства.
 - 2.2.3. Изследване действието на екстракт от *Tribulus terrestris* L. върху продължителността на живот при пчелите работнички през активният медосборен период.

- 2.2.4. Проучване влиянието на екстракт от *Tribulus terrestris* L., добавен към инвертиран захарен разтвор, върху зимоустойчивостта на пчелите.
- 2.2.5. Проучване действието на растителния препарат от *Tribulus terrestris* L. върху събираческата дейност на пчелите (лятната летателна активност).
- 2.2.6. Определяне влиянието на екстракта върху медовата продуктивност на пчелните семейства.
- 2.2.7. Определяне на икономическата ефективност от използването на растителен екстракт от *Tribulus terrestris* L. при подхранване на пчелните семейства

3. МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

3.1. Уред за инвертиране на захарен разтвор

Използваният уред за инвертиране на захарни разтвори е разработен от докторанта. Схемата на уреда за извършване на ензимния процес на хидролиза на захарозата (обикновена кристална захар) до глюкоза и фруктоза е представена на фиг. 1 и фиг. 2



Фиг. 1. Схема на уред за инвертиране и хомогенизиране на захарен разтвор: 1- стойка на конструкцията; 2 - електрически нагревател; 3 - дървена скара; 4 - корпус (външен контейнер) на уреда; 5 - електромеханична бъркалка монтирана на ос; 6 - вода; 7 - потенциометър за промяна на честотата на въртене на електродвигателя; 8 - устройство с вграден електромотор и електрическо захранване на бъркалката; 9 - капак на вътрешния съд; 10 - инвертиран захарен сироп; 11 - електро-термодатчик; 12 - кабел за захранване на електродвигателя и управлението му; 13 - електрически контакти за 220 V; 14 - кабел за захранване на електрическия нагревател и платката му за управление; 15 - платка за управление на електрическия нагревател, работещ съвместно с електротермодатчика; 16 - кран за източване на водата от външния съд; 17 - вътрешен контейнер потопен във вода.



Фиг. 2. Общ вид на опитна уредба за инвертиране на захарен разтвор

Устройството е предназначено за инвертиране на захарен разтвор. Конструктивната разработка се състои от вътрешен контейнер (17), в който се поставят определено количество вода, захар, мед и други допълнителни добавки. Контейнерът има капак (9), върху който е монтирано устройство електромотор, с потенциометър и ос на бъркалка (8). Вътрешният контейнер се потапя и позиционира върху дървена скара (3), във водната баня на външния контейнер. Цялото устройство е фиксирано на стойка (1). В долната част на външния контейнер е монтиран изпускателен кран (16), за по-лесно източване на водата от него. Монтирано е и устройство за управление на електрическия нагревател (2) и поддържане на постоянна температура (PIDрегулатор) (15). Платката за управление е свързана с термодатчик (11), потопен във вътрешния контейнер със захарен разтвор и следящ температурния диапазон на изменения на температурата на водата (в диапазон от 35°C до 37°C). Захранването на електрическата бъркалка, на платката за управление и на нагревателя е от електрическата мрежа с 220 V.

Принципът на работа на устройството е следния: поставят се 14,5 kg захар, 1,5 kg мед и 4 l питейна вода във вътрешния контейнер, който се потапя в напълнения с вода външен контейнер. Платката за захранване и управление на нагревателя и на термодатчика се включва в електрическата мрежа. В електрическата мрежа се включва и устройството с вграден електромотор за задвижване на бъркалката, служеща за разбъркване и за по-добро хомогенизиране и темпериране на захарния разтвор в контейнера. Първоначално се пуска само бъркалката с цел хомогенизиране на разтвора, докато не е достигнал необходимата температура от 35°C. На следващия етап се включва електронагревателя, който поддържа температурата на водата в контейнера и температурата на захарния разтвор във вътрешния контейнер в диапазона от 35°C до 37°C. Когато температурата на захарния разтвор достигне, крайната зададена температура 37°C, термодатчикът подава сигнал на платката да изключи електронагревателя. Електромеханичната бъркалка се включва периодически при вече достигната температура от 35°C на водата и се оставя да работи при номинална честота на въртене в продължение на 60-70 min, гарантиращи хомогенизиране на сместа и по-доброто ѝ темпериране.

През 2011 г. опитът е повторен с двойно по-голямо количество (3 kg) натурален акациев мед.

Процесът на инвертиране продължава около 9 денонощия. Инвертираният захарен разтвор е с алкална реакция, поради което към него се добавят 5 g оцетна

киселина, за да се достигне рН на естествения мед. За ускоряване на процеса на инвертиране може да се използва концентриран пречистен ензим (инвертаза), получен в лабораторни условия от дрожди или гъбички.

Изпитването на уреда за хомогенизиране и инвертиране на захарни разтвори е извършено в Централната лаборатория на завод "АМИЛУМ" гр. Разград. Процесът на инвертиране е проследен в продължение на 14 денонощия, като ежедневно са вземани проби от захарния разтвор и извършвани лабораторни изследвания. Проследено е процентното изменение на захарозата. За анализите е използван метода на газовата хроматография.

3.2. Материали

3.2.1. Пчелни семейства

Предмет на изследванията са стимулиращия ефект на екстракт от *Tribulus terrestris* L. върху пчелните семейства в комбинация с инвертиран захарен разтвор.

Експерименталната част на изследванията е извършена на три пчелина, собственост на дисертанта, намиращи се в с. Брестовица, община Борово, област Русе. Селото е разположено на около 290 m надморска височина. Районът разполага с богата медоносна растителност. В близост до пчелините има липови и акациеви гори, а от селскостопанските медоносни култури се сеят рапица и слънчоглед. Това определя четири основни пчелни паши за района. Климатичните условия в региона са благоприятни за развитие на пчеларството.

3.2.2. Екстракт от *Tribulus terrestris* L.

При извършване на опитите при стимулиращите подхранвания на едната опитна група освен инвертиран захарен разтвор бе използван и сух растителен екстракт от *Tribulus terrestris* L., производство на фирма „ВЕМО-99“, гр.София.Това е оригинален нехормонален препарат. Активните му компоненти са фураностанолови сапонини, определени като протодиосцин в продукта със съдържание не по-малко от 50%.

3.2.3. Ветеринарно-медицински препарат "Стартовит"

Ветеринарно-медицинският препарат "Стартовит" съдържа: *Natrii chloridum* -0,450 g., *Cobalti chloridum*- 0,0366; *Dinatrii phosphas*- 0,010 и *Excipients ad* 5,0 g. Произвежда се от фирма "Примавет-София" ЕООД.

3.3. Методи

3.3.1. Групи

През трите години на изпитването за всеки експеримент са сформирани по една контролна и две опитни групи с по 7 пчелни семейства, изравнени по метода на аналозите. Пчелните семейства са заселени в кошери система Дадан-Блат.

Участващите в опитите пчелни семейства са подхранвани по следната схема:

- група №1 контрола - през три дни по 200 ml инвертиран захарен разтвор;
- група № 2 опитна - през три дни по 200 ml инвертиран захарен разтвор с добавка на екстракт от *Tribulus terrestris* L. по 10 mg на 1kg с пчели, като през 12 дни е правена корекция на дозата в зависимост от масата на пчелите във всяко семейство;
- група №3 опитна - подхранвана с 200 ml инвертиран захарен разтвор с добавка на „Стартовит“ в доза 1g на 2 l сироп.

Пчеларски сезон 2009 г.

Първата част от експерименталната работа е извършена през периода 28.02. - 23.05. 2009 г.

През предходната година (2008 г.) са подготвени 21 пчелни семейства с изравнени по възраст и произход пчели майки. В началото на пчеларския сезон на 2009 г. трите групи семейства са ситуирани на един пчелин при еднакви условия.

Началото на експеримента е съобразен с подходяща температура, която позволява отварянето на пчелните семейства и измерването им (10-12 °C).

Подхранването на трите групи пчелни семейства е прекратено след 17.04. 2009 г., когато са поставени магазините за първата главна паша от рапица.

През 12 дни от началото на опита до 23.05. 2009 г. са извършени измервания по контролираните признаци.

Пчеларски сезон 2010 г.

Изпитването е повторено със същите пчелни семейства (респективно същите пчели майки) през периода 01.03.- 24.05. 2010 г. Методиката по провеждане на опита и отчитането на резултатите са както през предходната година. Стимулиращото подхранване е прекратено след 18.04. 2010 г., когато на кошерите са поставени първите магазини.

След 24.05. 2010 г., поради изпадане на голям брой от включените в изпитването пчелните семейства в роево състояние, са отделени всички пчели майки в нови кошери с част от пчелите, с еднакво количество мед и новоизградени пити без пило. В проучването участват старите пчелни майки, като всяка от тях остава в същата група, в която е била и предходната година.

Проучването е продължено с новосъздадените семейства по същата методика. Първото измерване е проведено на 09.06. 2010 г., при липса на пило в пчелните гнезда за всички семейства. Следващото мерене е направено след 18 дни, всяко следващо през 12 дни до 01.10. 2010 г., след което пчелните семейства са зазимени. Стимулиращите подхранвания на трите групи продължават от 09.06.2010 г. до 07.09.2010 г.

Пчеларски сезон 2011 г.

Поради по-ниските температури през месец март на 2011 г. първото измерване на пчелните семейства е възможно на 13.03. 2011 г. и продължава до 05.06. 2011 г. Стимулиращите подхранвания са извършвани до 30.04. 2011 г., когато са поставени магазините на кошерите.

В края на месец юни (23.06. 2011 г.) са сформирани нови пчелни семейства върху еднакъв брой празни пити, с майки-сестри, изравнени по сила (4 междурамия) и по количество на меда. Стимулиращите подхранвания са с продължителност до 21.09. 2011 г., а измерванията на проучваните признаци до 15.10. 2011 г.

3.3.2. Контролирани признаци

Определени са следните признаци:

- сила на пчелните семейства - окомерно по брой междурамия заети с пчели и изчисляване в брой на пчелите при разчет: едно междурамие на Дадан-Блатов кошер съдържа приблизително 250 г пчели (респективно 2500 броя). Признакът е определян при всички експерименти;

- количество запечатано работническо пило - с помощта на мерителна рамка с размер на квадратите 5 x 5 cm (площ 25 cm²). Като се вземе под внимание, че в 1cm² от питата има 4 работнически килийки, то във всеки един от квадратите килийките са 100. Признакът е определян при всички експерименти;

- яйценосливост на пчелните майки средно за денонощие през отчетния период – използвана е мерителна рамка с размер на квадратите 5 x 5 cm (площ 25 cm²). Крайният резултат е получен след като се умножи броя на квадратите, запълнени със запечатано пило, по 100 и числото се раздели на 12. Признакът е определян при всички експерименти;

- летателна активност на пчелите работнички – признакът е определен през 2009 г. (29.05.- 05.06. след акациевата паша) и през 2010 г. (27.07.- 03.08. след

слънчогледовата паша). Ежедневно в периода от 10 до 12 часа е извършвано засичане на броя пчели, излизащи от всеки кошер за 3 min (Кривцов, Лебедев, 1993);

- медова продуктивност (kg) – определяна е по отделно за всяко пчелно семейство, включено в изпитванията. Представлява разликата между масата на извадените от гнездото пити с мед и масата на питите след центрофугиране на меда. В края на медосборния период получените количества мед от всяко вадене са сумирани, за да се определи общото количество. През 2010 г. от новосъздадените пчелни семейства на 09.06.2010 г. не е изваден стоков мед. Общото количество мед в групата е определено като разлика между количеството мед в пчелните гнезда при създаване на семействата и количеството на меда при зазимяването им;

- количество на изконсумираната храна по време на зимуване (kg) – изразява се като разлика между количеството на храната, определено при зазимяване на пчелните семейства, и количеството на меда, измерено по време на осведомителния преглед през пролетта. Количеството на запечатания мед в питите е определяно окомерно, приравнявано към цяла пита и изчислявано в килограми. Показателят е отчитан по отделно за всяко пчелно семейство, включено в изпитванията;

- консумирана храна на едно междурамие пчели (kg) – използвана е формулата:

$$M = \frac{C}{0,5 \cdot (A+B)},$$

където: С – общо количество изконсумирана храна през зимата (kg);

А - сила на пчелното семейство през есента (бр. междурамия);

В - сила на пчелното семейство през пролетта (бр. междурамия).

Определянето на признака е извършено за пчеларски сезон 2011 г. като силата на семействата е определена на 17.10. 2010 г. при зазимяването и на 13.03. 2011 г. при първия пролетен преглед.

- зимен подмор (количество на умрелите пчели) - може да се определи, както в абсолютни единици (междурамия с пчели), така и в относителни (%). Относителната стойност на този показател дава по-обективна оценка и е определена по формулата:

$$P = \frac{A-B}{A} \cdot 100 \%,$$

където: А - сила на пчелното семейство през есента (бр. междурамия);

В - сила на пчелното семейство през пролетта (бр. междурамия).

При отпадане на пчелите под 20% семейството се оценява за отлично, а над 50% за слабо (Ненчев, 2002).

- продължителността на живот при пчелите работнички – за три семейства от всяка група е използвана изолираща клетка, в която се поставя пита със люпещо се работническо пило. След 24 часа са маркирани по 100 еднодневни пчели от всеки кошер. Продължителността на живот на пчелите е определена за периода от 16.04. - 22.05.2011 г., като през 6 дни е отчитано колко от маркираните пчели са останали в семейството. Отчетният период обхваща две основни пчелни паши - от рапица и от акация.

Получените резултати са обработени статистически по общоприети методики на програмите „Excel“ и „ANOVA LSD“.

4. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

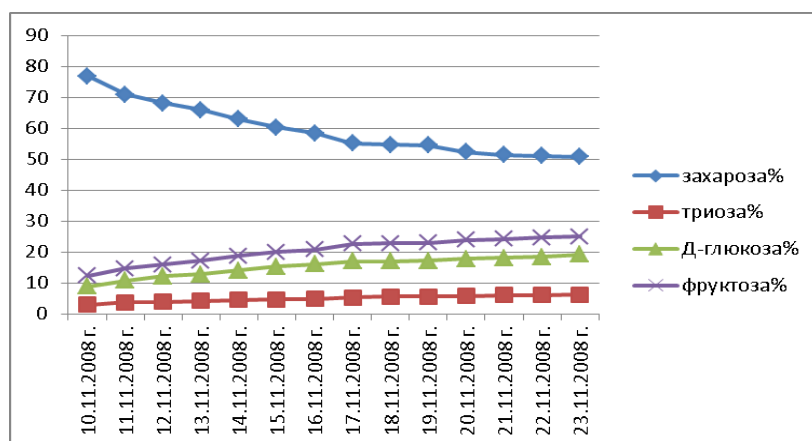
4.1. Лабораторни тестове за инвертиране на захарен разтвор

Данните от изследванията (табл. 1) показват, че процесът на инвертиране и превръщане на полизахаридите в монозахариди протича най-интензивно до 8-9 ден от началото. След това процесът се забавя (фиг.3), вероятно поради намаляване на количеството инвертаза, който е доставен с натуралния пчелен мед.

От данните се вижда, че захарозата намалява на 8-9 ден от 76,85% до 54,69% (1,4 пъти), а в края на опита до 50,70% (1,5 пъти). Количеството на монозахаридите фруктоза, триоза и глюкоза се увеличава съответно 2,0; 2,1 и 2,2 пъти.

Таблица 1. Лабораторни тестове за инвертиране на захарен разтвор¹ (ноември 2008 г.).

дата	Захароза%	Триоза %	Д- глюкоза%	Фруктоза %
10.11.2008	76,8523	2,9545	8,8486	12,3446
11.11.2008	70,9089	3,6660	10,7945	14,6305
12.11.2008	68,1064	3,7714	12,1917	15,9306
13.11.2008	65,9196	4,2270	12,7446	17,1089
14.11.2008	62,8620	4,4877	14,0165	18,6338
15.11.2008	60,1956	4,6003	15,2429	19,9613
16.11.2008	58,4689	4,8310	16,0138	20,6862
17.11.2008	55,1575	5,1741	16,9375	22,5366
18.11.2008	54,6885	5,5633	16,9671	22,8108
19.11.2008	54,5115	5,6391	17,1318	22,8823
20.11.2008	52,2699	5,6421	17,7232	23,8617
21.11.2008	51,3233	6,046	18,0167	24,2036
22.11.2008	51,0684	6,0935	18,3091	24,6140
23.11.2008	50,7032	6,1451	19,0859	24,8943



Фиг. 3. Инвертиране на захарен разтвор (ноември 2008 г.)

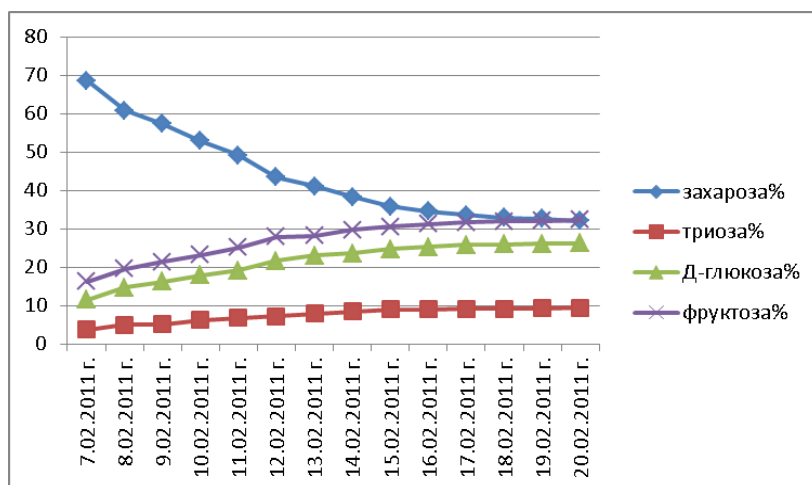
Данните за 2011 г. (табл. 2, фиг.4), при използване на двойно по-голямо количество (3 kg) натурален акациев мед, показват, че процесът на инвертиране

¹ Захарният разтвор е получен от 14,5 kg захар с 1,5 kg акациев мед и 4 литра вода.

протича по-интензивно през първите 9 дни, както и през 2008 г. За разлика от предишния експеримент степента на инвертиране е значително по-голяма - захарозата от 68,64% намалява до 32,08%. Нивото на монозахаридите се увеличава, като за 14-дневния период е съответно за фруктозата 2 пъти по-високо (от 16,24 до 32,3%), за триозата 2,5 пъти (от 3,68 до 9,36%) и за глюкозата 2,3 пъти (от 11,43 до 26,24%).

Таблица 2. Лабораторни тестове за инвертиране на захарен разтвор² (февруари 2011).

дата	Захароза %	Триоза %	Д- глюкоза%	Фруктоза %
07.02.2011	68,6421	3,6893	11,4301	16,2487
08.02.2011	60,8504	4,9328	14,7342	19,4723
09.02.2011	57,3842	5,0217	16,2437	21,3414
10.02.2011	52,8721	6,1472	17,8412	23,1405
11.02.2011	49,1031	6,7431	19,1247	25,0278
12.02.2011	43,3842	7,1438	21,6372	27,8341
13.02.2011	41,0912	7,8328	22,9714	28,1036
14.02.2011	38,3416	8,4371	23,5781	29,6431
15.02.2011	35,853	8,9563	24,7123	30,4784
16.02.2011	34,5928	9,0271	25,2364	31,1437
17.02.2011	33,5500	9,1296	25,7481	31,5723
18.02.2011	32,8807	9,1783	25,9768	31,9642
19.02.2011	32,6431	9,2971	26,0127	32,0471
20.02.2011	32,0856	9,3648	26,2472	32,3024



Фиг. 4. Инвертиране на захарен разтвор (февруари 2011г.)

² Захарният разтвор е получен от 14,5 kg захар с 3 kg акациев мед и 4 литра вода.

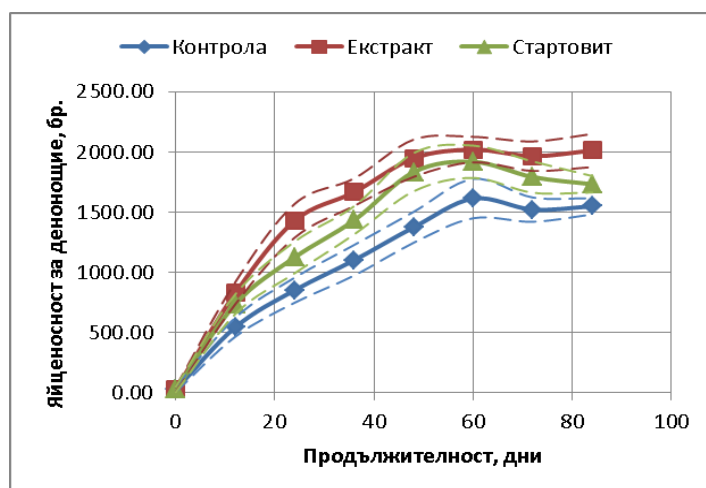
Направените лабораторни тестове показват, че добавянето на по-голямото количество натурален мед в захарния разтвор осигурява по-високо ниво на ензима инвертаза, в резултат на което се постига по-пълно инвертиране на полизахаридите. Процесът на инвертиране протича най-интензивно до 9-я ден от началото, независимо от количеството на меда в разтвора.

4.2. Яйценосност на пчелните майки

4.2.1. Пчеларски сезон 2009 г.

Сравнителният анализ на стойностите за средната денонощна яйценосност на пчелните майки в трите групи семейства показва, че постепенно от началото на опита тя се увеличава, като достига своя пик на 29.04. 2009 г. (табл. 3). Максималните стойности на проучвания признак са отчетени 60 дни след началото на опита. При пчелните семейства, стимулирани с екстракт от *Tribulus terrestris* L. средната денонощна яйценосност на пчелите майки достига 2020,21 яйца, при семействата, получавали „Стартовит“ - 1919,01 яйца, а при тези от контролната група 1613,04.

След този период се забелязва лек спад в яйценосливостта и при трите групи пчелни семейства, като най-слабо намалява яйцеснасянето в опитната група стимулирана с екстракт от *Tribulus terrestris* L. (фиг.5). Може да се приеме, че намалението в яйцеснасянето се дължи на блокирането на голям брой килийки с нектар и прашец от рапичната паша и започващата акациева паша. От фиг.6 се вижда, че пчелите майки от групата, стимулирана с екстракт, са с много по-висок процент яйценосливост спрямо тези от контролата. Разликата е най-голяма до 24.03.2009 г. докато все още няма масов цъфтеж на медоносна растителност, а след това постепенно намалява. Отчетените резултати за яйценосливост на пчелите майки средно за периода на експеримента (табл. 3) показват, че пчелните майки на семействата, стимулирани с екстракт от *Tribulus terrestris* L. и „Стартовит“, са съответно с 38,61% и 23,45% по-високи стойности за проучвания признак спрямо контролните семейства. Въз основа на данните се установява статистически достоверна разлика между яйценосливостта на пчелните майки от двете опитни групи ($P \leq 0,05$).

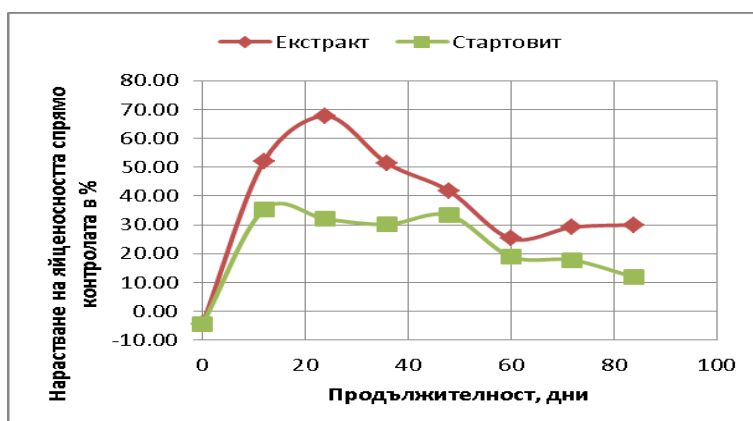


Фиг. 5. Средната денонощна яйценосност на пчелните майки³ за 2009 г.

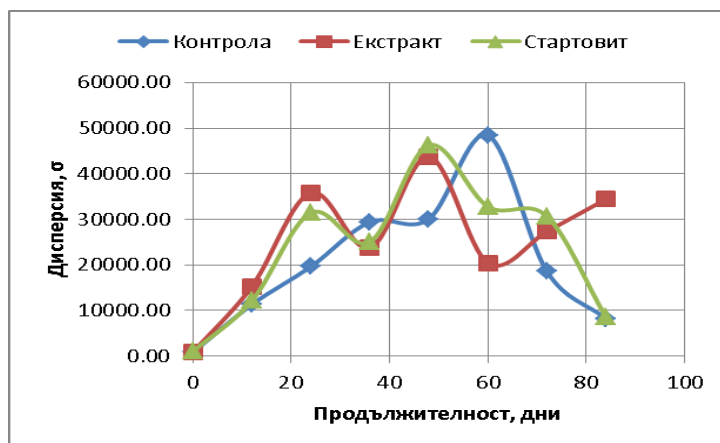
На фиг.7 графично е показана дисперсията на яйценосливостта на пчелните майки при семействата в трите групи. Ясно се вижда, че към 25-я ден от началото на опита най-голяма е дисперсията при опитните пчелни семейства, стимулирани с екстракт от *Tribulus terrestris* L. и „Стартовит“. Този период съвпада с масовия цъфтеж

³С пунктир са дадени доверителните интервали

на овощните дървета, които са първата пчелна паша, богата на прашец. Втори пик в дисперсията на двете опитни групи се наблюдава към 50-я ден от началото на опита, което съвпада с цъфтежа на рапицата (първата главна паша за пчелите). Вероятно, разликите в яйценосливостта на майките в опитните групи по-силно се влияе от външния стимул на цъфтящата медоносна растителност. Установява се, че колкото по-висока е яйценосливостта на пчелите майки в групата толкова по-голяма е и дисперсията. При контролната група майки пик в дисперсията на яйценосливостта се забелязва на по-късен етап (към 60-я ден от началото на опита), когато те са достигнали своята най-висока яйценосност.



Фиг. 6. Яйценосността на пчелните майки (%), спрямо контролата за 2009 г.



Фиг.7. Дисперсия за яйценосността на пчелните майки при трите групи семейства – 2009 г.

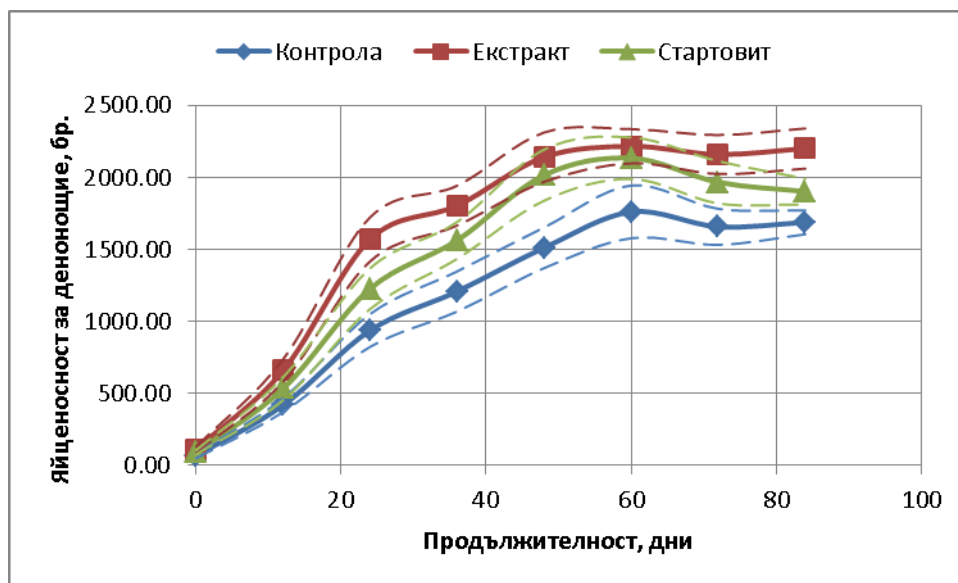
Таблица 3. Яйценосност на майките 2009 г.⁴

Гр.	Параметър	Яйценосност на майките средно за денонощие в бр., към дата:								Средно за периода
		28.2.2009	12.3.2009	24.3.2009	5.4.2009	17.4.2009	29.4.2009	11.5.2009	23.5.2009	
	Продължителност, дни	0	12	24	36	48	60	72	84	-
Контрола	Средни стойности	27,45 a	544,01	852,21	1101,16	1374,96	1613,04	1521,40	1548,79	1072,88
	Минимални ст.	0,00	375,00	666,60	875,00	1083,30	1291,60	1375,00	1458,30	890,60
	Макс. Стойности	75,60	658,30	1041,00	1333,30	1541,60	1916,60	1691,60	1716,60	1246,83
	Оценка на дисп. σ	836,24	11336,16	19630,95	29428,90	30089,35	48448,48	18602,20	8224,95	-
	Ср. кв. откл. Sx	28,92	106,47	140,11	171,55	173,46	220,11	136,39	90,69	-
	Доверителен интервал	6,02	465,14	748,42	974,07	1246,46	1449,99	1420,36	1481,60	-
Екстракт T. terrestris		48,87	622,89	956,01	1228,24	1503,46	1776,10	1622,44	1615,97	-
	Средни стойности	26,17 a	827,30 a	1429,64	1666,63	1948,77 a	2020,21 a	1965,43 a	2013,06	1487,15
	Минимални ст.	0,00	708,00	1166,60	1500,00	1633,30	1800,00	1716,60	1758,30	1285,35
	Макс. Стойности	83,30	1041,60	1716,00	1916,60	2258,30	2208,30	2166,60	2250,00	1705,09
	Оценка на дисп. σ	865,62	15302,92	35863,35	23723,15	43780,19	20431,98	27328,12	34417,21	-
	Ср. кв. откл. Sx	29,42	123,70	189,38	154,02	209,24	142,94	165,31	185,52	-
	Доверителен интервал	4,38	735,66	1289,35	1552,53	1793,77	1914,32	1842,97	1875,63	-
		47,97	918,94	1569,93	1780,73	2103,77	2126,10	2087,89	2150,49	-
	P(F)	0,97	0,72	0,48	0,80	0,66	0,32	0,65	0,11	0,93
	P(t)	0,9361	0,0006	0,0000	0,0000	0,0001	0,0015	0,0001	0,0001	0,0000
Стартовит	% спрямо контролата	-4,65	52,07	67,76	51,35	41,73	25,24	29,19	29,98	38,61
	Средни стойности	26,17 a	735,70 a	1124,96	1433,30	1833,30 a	1919,01 a	1791,63 a	1732,00	1324,51
	Минимални ст.	0,00	550,00	891,60	1208,30	1500,00	1666,60	1541,60	1666,60	11966,40
	Макс. Стойности	83,30	875,00	1358,30	1633,30	2083,30	2100,00	2041,60	1916,00	1511,35
	Оценка на дисп. σ	1004,79	12148,00	31461,39	25021,30	46288,43	32798,66	30673,15	8560,50	-
	Ср. кв. откл. Sx	31,70	110,22	177,37	158,18	215,15	181,10	175,14	92,52	-
	Доверителен интервал	2,69	654,05	993,56	1316,12	1673,92	1784,85	1661,89	1663,46	-
		49,65	817,35	1256,35	1550,48	1992,68	2053,18	1921,37	1800,54	-
	P(F)	0,83	0,94	0,58	0,85	0,61	0,65	0,56	0,96	0,86
	P(t)	0,9386	0,0062	0,0077	0,0027	0,0009	0,0149	0,0073	0,0028	0,0022
	% спрямо контролата	-4,65	35,24	32,00	30,16	33,34	18,97	17,76	11,83	23,45

⁴ Разликата е статистически доказана, ако вариантите нямат еднакви букви.

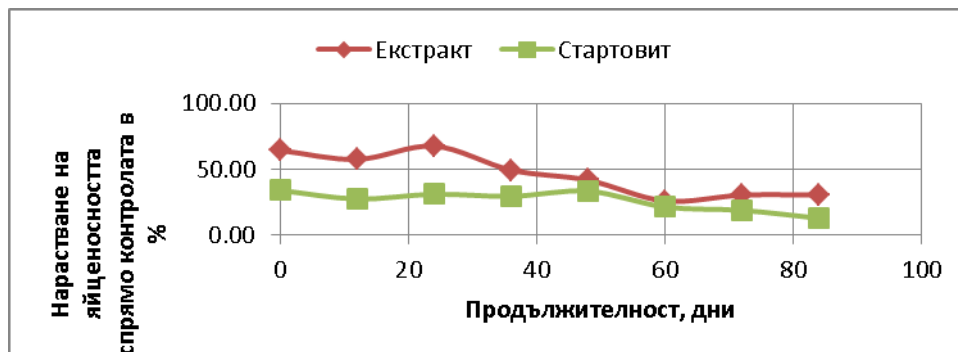
4.2.2. Пчеларски сезон 2010 г.

Данните от табл. 4 и графичното им представяне на фиг.8 показват, че средно денонощната яйценосност на пчелите майки нараства, като достига своя максимум на 30.04.2010 г. Сравняването на получените резултати за посочения показател с тези от 2009 г. (табл. 3) дава основание да се коментира по-висока яйценосност средно за денонощие за пчелните майки от 2010 г. Сравнението е възможно, поради това, че експериментът през 2010 г. е проведен с пчелните майки от 2009 г.



Фиг. 8. Средна денонощна яйценосност на пчелните майки⁵ за 2010 г.

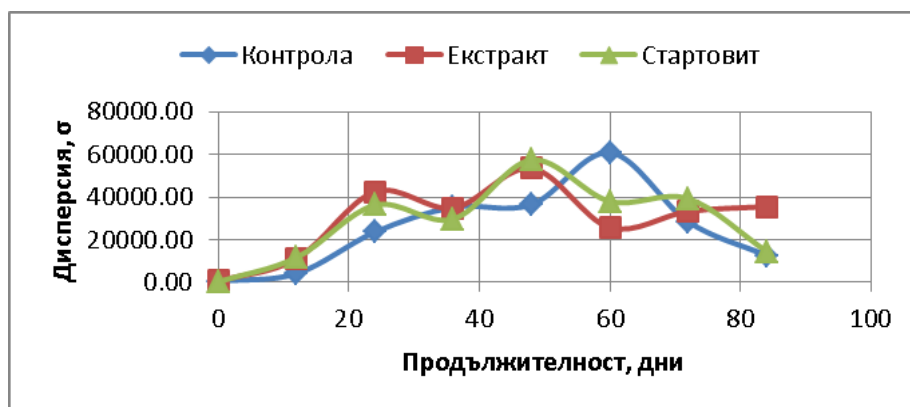
С развитието на пчелните семейства и с увеличаване на яйцеснасянето на майките намалява процентната разлика между опитните групи и контролата. Независимо от това в пчелните семейства от опитните групи се запазват по-високи стойности за показателя яйценосливост на пчелите майки през целия период (фиг. 9). Разликите са със средна до висока степен на достоверност ($P \leq 0,01$ - $P \leq 0,001$). Средно за периода на изпитване майките от групата, стимулирана с екстракт от *Tribulus terrestris* L., имат с 39,08% по-висока яйценосност, а подхранваните със „Стартовит“ с 23,62% повече в сравнение с тези от контролната група. Между двете опитни групи (растителен екстракт и „Стартовит“) доказани разлики в яйценосливостта на пчелите майки са определени на 13.03., 25.03., 06.04. и 24.05. 2010 г. ($P \leq 0,05$ и $P \leq 0,01$), като общо за периода степента на значимост е ниска ($P \leq 0,05$).



Фиг. 9. Яйценосност на пчелните майки в % спрямо контролата за 2010 г.

⁵С пунктир са дадени доверителните интервали.

Графиката на дисперсията при трите групи, включени в изпитването, потвърждава констатациите от предходния период (сезон 2009 г.), че пиковите на дисперсията при опитните групи са свързани с външния стимул на ранните пролетни паши, като различията са по-големи при пчелите майки с по-висока яйценосност (фиг.10).



Фиг.10. Дисперсия на яйценосността на пчелните майки при трите групи семейства – 2010 г.

Резултатите от определяне яйценосливостта на пчели майки от сформирани на 09.06. 2010 г. пчелни семейства (табл. 5) показват, че денонощната яйценосност на майките постепенно нараства и достига своя максимум на 54-я ден, когато за майките от контролната група отчетената средна стойност на показателя е 735,70 яйца, за тези от опитната група, стимулирана с екстракт от *Tribulus terrestris* L. - 1115,43 яйца, а за опитната група, подхранвана със "Стартовит" - 1001,16 яйца. Този период на увеличаване на яйценосната дейност на пчелите майки е свързан с две от основните пчелни паши - липова и слънчогледова. За целия период на изследване получените средни стойности за показателя запечатано пило на двете опитни групи показват висока степен на статистическа значимост спрямо контролата ($P \leq 0,001$). Разликите между двете опитни групи, стимулирани с растителен екстракт и „Стартовит“, за периода са със ниска степен на значимост ($P \leq 0,05$).

Таблица. 4. Яйценосност на пчелните майки 2010 г.⁶

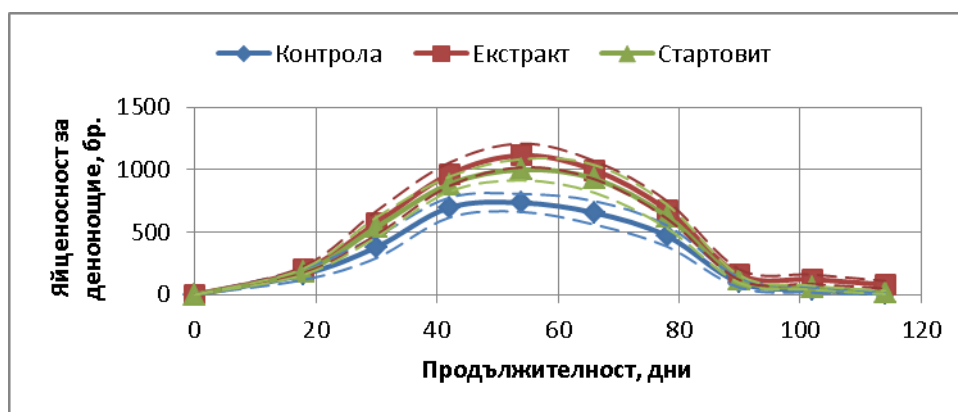
Гр.	Параметър	Яйценосност на майките средно за денонощие в бр., към дата:								Средно за периода
		1.3.2010	13.3.2010	25.3.2010	6.4.2010	18.4.2010	30.4.2010	12.5.2010	24.5.2010	
	Продължителност, дни	0	12	24	36	48	60	72	84	-
Контрола	Средни стойности	66,64 a	417,84	936,89	1208,30	1511,87	1760,69	1657,11	1688,06	1155,93
	Минимални ст.	25,00	308,30	733,30	958,30	1191,60	1416,60	1425,00	1583,30	955,18
	Макс. Стойности	100,00	500,00	1141,60	1466,60	1700,00	2108,30	1858,30	1891,60	1345,80
	Оценка на дисп. σ	555,56	4200,98	23651,57	35320,09	36552,34	60920,77	28502,80	12632,67	-
	Ср. кв. откл. S_x	23,57	64,81	153,79	187,94	191,19	246,82	168,83	112,40	-
	Доверителен интервал	49,18	369,83	822,96	1069,08	1370,24	1577,84	1532,05	1604,80	-
Екстракт T. terrestris		84,10	465,86	1050,81	1347,52	1653,50	1943,53	1782,18	1771,32	-
	Средни стойности	109,49	658,30	1570,21	1804,74	2141,63 a	2216,63 a	2159,49 a	2201,16	1607,71
	Минимални ст.	83,30	541,60	1283,30	1608,30	1791,60	1975,00	1891,60	1933,30	1388,50
	Макс. Стойности	150,00	850,00	1883,30	2108,30	2483,30	2425,00	2383,30	2391,60	1834,35
	Оценка на дисп. σ	658,64	11115,56	42564,85	34949,68	53570,19	25762,78	33366,14	35610,57	-
	Ср. кв. откл. S_x	25,66	105,43	206,31	186,95	231,45	160,51	182,66	188,71	-
	Доверителен интервал	90,47	580,20	1417,38	1666,25	1970,17	2097,72	2024,17	2061,36	-
		128,50	736,40	1723,05	1943,23	2313,09	2335,53	2294,80	2340,95	-
	P(F)	0,84	0,26	0,49	0,99	0,65	0,32	0,85	0,23	-
	P(t)	0,0069	0,0002	0,0000	0,0001	0,0001	0,0015	0,0002	0,0000	-
Стартовит	% спрямо контролата	64,29	57,55	67,60	49,36	41,65	25,90	30,32	30,40	39,08
	Средни стойности	89,26 a	532,13	1227,36	1563,06	2016,63 a	2134,50 a	1966,63 a	1902,34	1428,99
	Минимални ст.	66,60	400,00	975,00	1325,00	1650,00	1900,00	1666,60	1750,00	1216,65
	Макс. Стойности	125,00	675,00	1491,60	1791,60	2308,30	2383,30	2241,60	2133,30	1643,71
	Оценка на дисп. σ	364,34	11700,62	36307,69	29779,34	57472,32	38078,88	39307,78	14574,71	-
	Ср. кв. откл. S_x	19,09	108,17	190,55	172,57	239,73	195,14	198,26	120,73	-
	Доверителен интервал	75,12	452,00	1086,20	1435,22	1839,03	1989,94	1819,76	1812,91	-
		103,40	612,26	1368,51	1690,89	2194,22	2279,06	2113,50	1991,78	-
	P(F)	0,62	0,24	0,62	0,84	0,60	0,58	0,71	0,87	-
	P(t)	0,0720	0,0337	0,0086	0,0032	0,0009	0,0085	0,0085	0,0049	-
	% спрямо контролата	33,93	27,35	31,00	29,36	33,39	21,23	18,68	12,69	23,62

⁶ Разликата е статистически доказана, ако вариантите нямат еднакви букви.

Таблица. 5. Яйценосност на пчелните майки от роевете, 2010 г.⁷

Гр.	Параметър	Яйценосност на майките средно за денонощие в бр., към дата:										Средно за периода
		9.6.2010	27.6.2010	9.7.2010	21.7.2010	2.8.2010	14.8.2010	26.8.2010	7.9.2010	19.9.2010	1.10.2010	
	Продължителност, дни	0	18	30	42	54	66	78	90	102	114	-
Контрола	Средни стойности	0	165,03 a	382,09	697,59	735,70	655,89	470,13	95,21 a	38,06 a	5,94 a	385,08
	Минимални ст.	0	83,30	233,30	508,30	625,00	583,30	350,00	33,30	0,00	0,00	291,65
	Макс. Стойности	0	255,50	541,60	825,00	933,30	908,00	691,60	175,00	83,30	25,00	522,85
	Оценка на дисп. σ	0	3626,73	13874,02	11566,63	9482,54	16102,84	12897,39	2730,32	829,34	108,89	-
	Ср. кв. откл. Sx	0	60,22	117,79	107,55	97,38	126,90	113,57	52,25	28,80	10,44	-
	Доверителен интервал	0	120,42	294,83	617,91	663,56	561,88	386,00	56,51	16,72	-1,79	-
		0	209,64	469,34	777,26	807,84	749,89	554,26	133,92	59,39	13,67	-
Екстракт T. terrestris	Средни стойности	0	201,53 a	576,17 a	964,27 a	1115,43	998,67 a	679,73 a	159,50	123,79	80,93	587,31
	Минимални ст.	0	155,50	383,30	800,00	1008,30	833,30	541,60	100,00	58,30	25,00	468,73
	Макс. Стойности	0	255,50	775,00	1200,00	1383,30	1108,30	800,00	258,30	200,00	141,60	733,31
	Оценка на дисп. σ	0	1293,02	16491,46	15897,29	16469,33	9654,47	9048,18	3342,58	2649,48	1659,00	-
	Ср. кв. откл. Sx	0	35,96	128,42	126,08	128,33	98,26	95,12	57,82	51,47	40,73	-
	Доверителен интервал	0	174,89	481,04	870,87	1020,36	925,88	609,26	116,67	85,65	50,76	-
		0	228,17	671,30	1057,67	1210,50	1071,46	750,19	202,33	161,92	111,10	-
	P(F)	0	0,23	0,84	0,71	0,52	0,55	0,68	0,81	0,18	0,00	-
	P(t)	0	0,1937	0,0122	0,0011	0,0000	0,0001	0,0028	0,0497	0,0023	0,0024	-
	% спрямо контролата	0	22,12	50,80	38,23	51,61	52,26	44,58	67,52	225,26	1261,78	52,52
Стартовит	Средни стойности	0	186,46 a	541,63 a	885,69 a	1001,16	928,44 a	627,34 a	123,84 a	55,91 a	17,83 a	522,73
	Минимални ст.	0	144,40	341,60	775,00	916,60	766,00	416,60	75,30	33,30	0,00	415,55
	Макс. Стойности	0	227,70	633,30	1008,30	1250,00	1175,00	758,30	200,00	91,60	41,60	644,76
	Оценка на дисп. σ	0	1130,66	11415,19	6519,47	13209,37	22373,10	16339,34	1648,92	502,43	333,15	-
	Ср. кв. откл. Sx	0	33,63	106,84	80,74	114,93	149,58	127,83	40,61	22,42	18,25	-
	Доверителен интервал	0	161,55	462,48	825,87	916,02	817,64	532,65	93,76	39,31	4,31	-
		0	211,37	620,78	945,50	1086,30	1039,25	722,04	153,92	72,52	31,35	-
	P(F)	0	0,18	0,82	0,50	0,70	0,70	0,78	0,56	0,56	0,20	-
	P(t)	0	0,4271	0,0210	0,0030	0,0005	0,0032	0,0316	0,2747	0,2198	0,1606	-
	% спрямо контролата	0	12,98	41,76	26,96	36,08	41,56	33,44	30,07	46,92	200,00	35,75

⁷ Разликата е статистически доказана, ако вариантите нямат еднакви букви.



Фиг.11. Яйценосността на пчелните майки при ровете⁸ 2010 г.

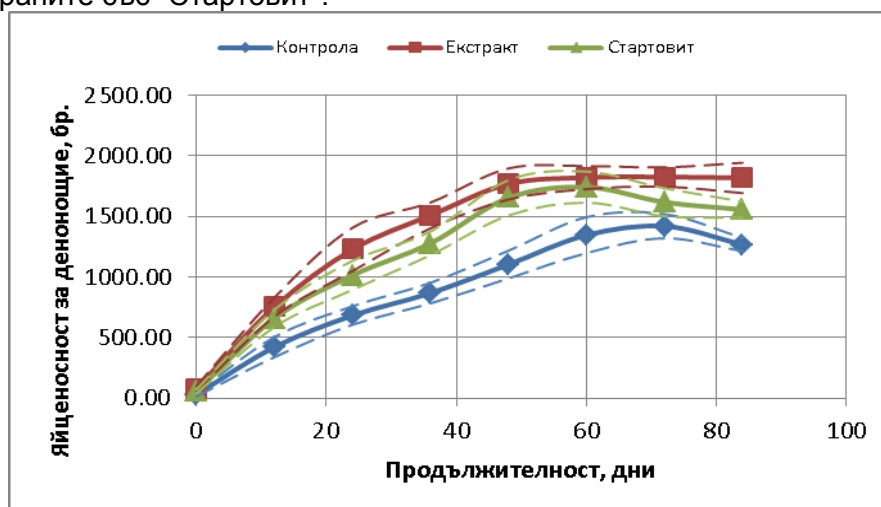
След 02.08. 2010 г. (в края на слънчогледовата паша) се наблюдава плавно намаляване на яйценосната дейност на майките (фиг. 11). При последното измерване на 01.10.2010 г. се установява, че някои от майките в контролната група и в групата, получавала "Стартовит", са преустановили снасянето на яйца в сравнение с пчелните семейства, подхранвани с екстракт от *Tribulus terrestris* L., където яйцеснасянето силно е намаляло, но не е преустановено.

Средно за целия период на проучването пчелите майки от опитните групи, стимулирани с растителния екстракт и "Стартовит", имат съответно с 52,52% и 35,75% по-висока яйценосливост в сравнение с контролните майки (табл. 5). Разликите по показателя яйценосност на майките на двете опитни групи спрямо контролната е със средна до висока степен на достоверност ($P \leq 0,01$ - $P \leq 0,001$).

Между двете опитни групи (растителен екстракт и „Стартовит“) доказани разлики в яйценосливостта на пчелите майки са определени на 02.08., 07.09., 19.09. и 01.10. 2010 г. ($P \leq 0,01$), като общо за периода степента на значимост е ниска ($P \leq 0,05$).

4.2.3. Пчеларски сезон 2011 г.

Резултатите (табл. 6) сочат, че средната денонощна яйценосност на пчелните майки и в трите групи плавно се увеличава. По-осезаемо е нарастването при двете опитни групи и по-слабо при контролната (фиг.12). От данните е видно, че майките от контролната група достигат максималната средна денонощна яйценосност към 72-я ден от началото на измерванията, като броят на снесените яйца е 1420,24. При опитните групи максималните стойности на проучвания признак са отчетени на 60-я ден - 1826,19 яйца за пчелните майки, получавали растителен екстракт, и 1742,86 яйца за стимулираните със "Стартовит".



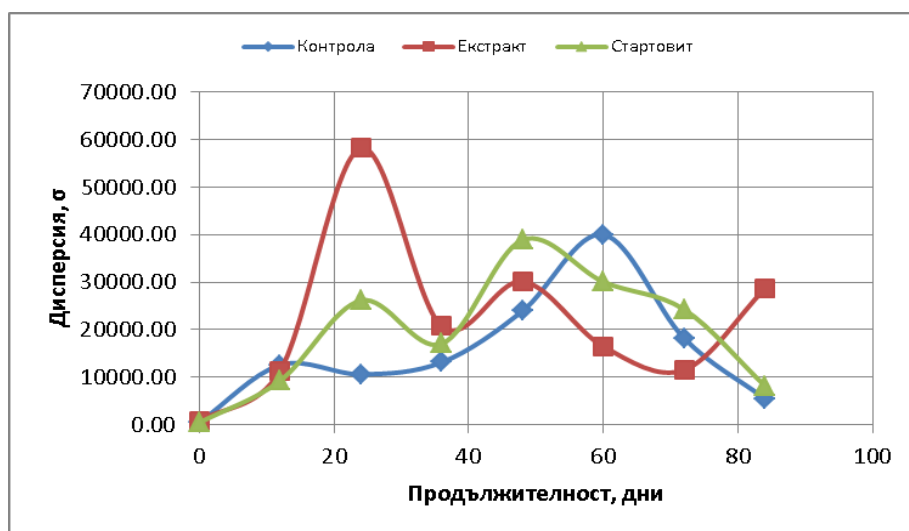
Фиг. 12. Яйценосност на пчелните майки при презимувалите ровете⁹ 2011 г.

⁸С пунктир са дадени доверителните интервали.

Установените разлики за яйценосливостта на пчелите майки от контролната и опитните групи са с висока степен на значимост както за отделните дати на измерване, така и за целия опитен период ($P \leq 0,001$).

Данните от табл. 6 показват, че при всички отчитания яйценосливостта на пчелите майки от групата, получавала екстракт от *Tribulus terrestris* L., е с по-високи стойности в сравнение с групата, стимулирана със «Стартовит». Статистически доказани са получените разлики на 06.04. ($P \leq 0,05$), на 18.04. ($P \leq 0,01$), на 24.05. ($P \leq 0,01$) и на 05.06. 2011 г. ($P \leq 0,001$). Общо за опитния период статистическата значимост на отчетените разлики между двете опитни групи е ниска ($P \leq 0,05$).

Сравнителният анализ на резултатите по отношение яйценосливостта на пчелите майки през трите сезона на проучване показва по-ниски стойности на показателя през 2011 г. в сравнение с 2009 и 2010 година. Основна причина за отчетените данни е тригодишната възраст на пчелите майки, което потвърждава установената в пчеларската практика висока яйценосна дейност на майките през първите две години от живота им и намаляване на интензивността на снасяне след втората година. Независимо от това пчелите майките от семействата, стимулирани с екстракт от *Tribulus terrestris* L. са с 49,13% по-висока яйценосливост спрямо контролната група, а тези, получавали "Стартовит" с 32,56% повече.



Фиг.13. Дисперсията на яйценосността на пчелните майки при презимувалите роеве – 2011 г.

⁹C пунктир са дадени доверителните интервали.

Таблица 6. Яйценосност на пчелните майки при презимуващите роеве 2011 г.¹⁰

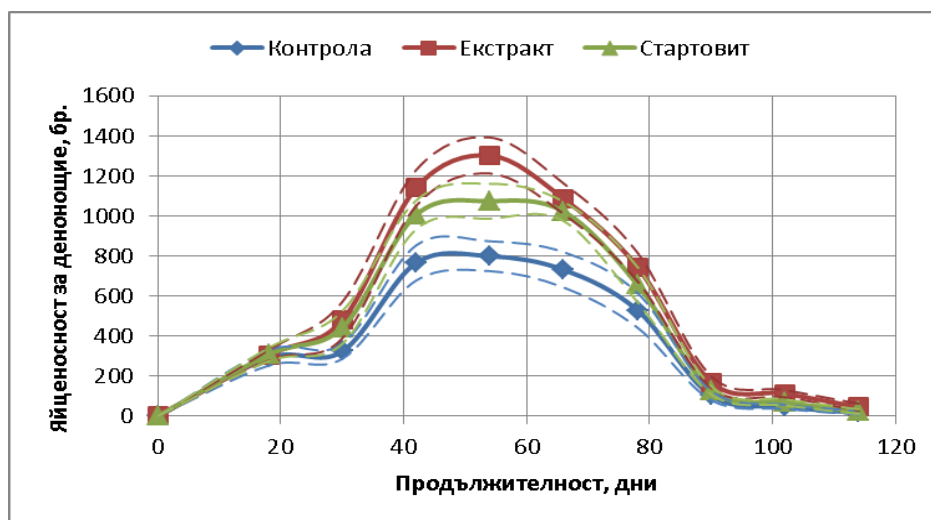
Гр.	Параметър	Яйценосност на майките средно за денонощие в бр., към дата:								Средно за периода
		13.03.2011г.	25.03.2011г.	06.04.2011г.	18.04.2011г.	30.04.2011г.	12.05.2011г.	24.05.2011г.	5.06.2011г.	
	Продължителност, дни	0	12	24	36	48	60	72	84	-
Контрола	Средни стойности	29,76	421,43	682,14	867,86	1103,57	1346,43	1420,24	1267,86	1114,68
	Минимални ст.	0,00	216,67	533,33	708,33	866,67	1041,67	1225,00	1175,00	925,00
	Макс. Стойности	58,33	533,33	800,00	1000,00	1316,67	1558,33	1541,67	1383,33	1266,67
	Оценка на дисп. σ	482,80	12566,14	10611,77	13134,92	23931,88	39996,69	18191,14	5496,03	-
	Ср. кв. откл. Sx	21,97	112,10	103,01	114,61	154,70	199,99	134,87	74,14	-
	Доверителен интервал	13,48	338,39	605,83	782,96	988,97	1198,28	1320,32	1212,94	-
		46,04	504,47	758,45	952,76	1218,17	1494,58	1520,15	1322,78	-
Екстракт T. terrestris	Средни стойности	77,38 a	752,38 a	1228,57	1509,52	1769,05 a	1821,43 a	1826,19	1819,05	1662,30
	Минимални ст.	33,33	641,67	783,33	1350,00	1500,00	1625,00	1650,00	1583,33	1415,28
	Макс. Стойности	116,67	941,67	1466,67	1725,00	2000,00	1991,67	1950,00	2025,00	1859,72
	Оценка на дисп. σ	849,87	11359,13	58191,14	20727,51	30155,42	16478,17	11537,70	28673,94	-
	Ср. кв. откл. Sx	29,15	106,58	241,23	143,97	173,65	128,37	107,41	169,33	-
	Доверителен интервал	55,78	673,43	1049,87	1402,87	1640,41	1726,33	1746,62	1693,61	-
		98,98	831,33	1407,27	1616,18	1897,69	1916,52	1905,76	1944,49	-
	P(F)	0,51	0,91	0,06	0,59	0,79	0,30	0,59	0,06	-
	P(t)	0,0048	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	0,0000	-
	% спрямо контролата	160,00	78,53	80,10	73,94	60,30	35,28	28,58	43,47	49,13
Стартовит	Средни стойности	55,95 a	659,52 a	1014,29	1278,57	1654,76 a	1742,86 a	1617,86	1557,14	1477,58
	Минимални ст.	25,00	500,00	800,00	1091,67	1350,00	1500,00	1391,67	1450,00	1263,89
	Макс. Стойности	83,33	791,67	1225,00	1466,67	1891,67	1950,00	1841,67	1725,00	1683,33
	Оценка на дисп. σ	456,35	9269,18	26150,79	17056,88	38885,58	30079,37	24269,18	8181,22	-
	Ср. кв. откл. Sx	21,36	96,28	161,71	130,60	197,19	173,43	155,79	90,45	-
	Доверителен интервал	40,13	588,20	894,49	1181,82	1508,68	1614,38	1502,45	1490,14	-
		71,78	730,85	1134,08	1375,32	1800,84	1871,34	1733,26	1624,15	-
	P(F)	0,95	0,72	0,30	0,76	0,57	0,74	0,74	0,64	-
	P(t)	0,0431	0,0011	0,0006	0,0000	0,0001	0,0019	0,0261	0,0000	-
	% спрямо контролата	88,00	56,50	48,69	47,33	49,95	29,44	13,91	22,82	32,56

¹⁰ Разликата е статистически доказана, ако вариантите нямат еднакви букви.

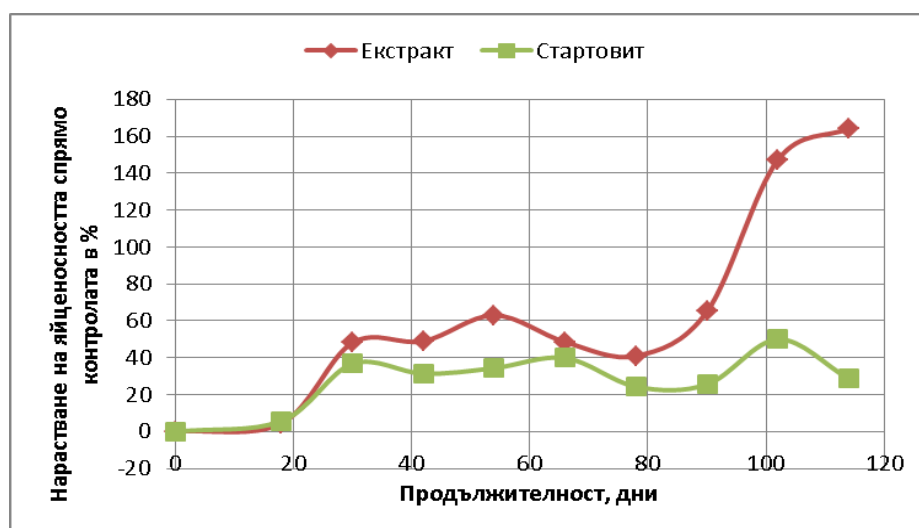
Графичното представяне на дисперсията (фиг.13) отново потвърждава установеното от опитите през 2009 и 2010 година, че колкото по-силно е едно семейство и колкото майките са с по-висока яйценосност толкова по-големи различия в групата се появяват под въздействие на външни фактори (пчелна паша). При пчелните семейства от контролната група дисперсията се увеличава след достигане на максималното развитие към 60-я ден от началото на опита.

Резултатите за яйценосната дейност на младите пчели майки от сформирания през лятото на 2011 г. пчелни семейства са посочени на табл. 7 и фиг.14. Характерно за началния период на експеримента е, че средната денонощна яйценосност на майките е почти еднаква, което се дължи на липсата на остатъчен ефект от предходни стимулации.

Яйценосливостта на пчелите майки нараства до 16.08.2011 г. След този период яйцеснасянето намалява, за да достигне при някои майки в края на опита до нула.



Фиг. 14. Яйценосност на пчелните майки при новосъздадените роеве¹¹ 2011 г.



Фиг.15. Яйценосност на пчелните майки (%), спрямо контролата при новосъздадените роеве за 2011 г.

¹¹С пунктир са дадени доверителните интервали.

На (фиг.15) е показано процентно как се изменя яйцеснасянето на майките от двете опитни групи спрямо контролата. Голямата процентна разлика между контролната група и тази стимулирана с екстракта от *Tribulus terrestris* L. се дължи на факта, че някои от майките в контролната група през октомври спряха да снасят а тези от стимулираната с екстракта продължават да снасят. Средно за целия период на опита майките от групата стимулирана с екстракта имат с 53,34% по – висока яйценосливост в сравнение с контролните, а тези от групата стимулирана със „Стартовит“ с 33,47% по-голяма яйценосливост. Установените разлики са със средна до висока степен на значимост както за отделните дати на измерване, така и за целия опитен период ($P \leq 0,01$ - $P \leq 0,001$).

Данните от таблица 7 показват, че при всички отчитания яйценосливостта на пчелните майки от опитната група, подхранвана с растителен екстракт, е с по-високи стойности спрямо групата, стимулирана със „Стартовит“. Общо за периода статистическата значимост на разликите е ниска ($P \leq 0,05$).

Получените резултати от проучванията през 2009, 2010 и 2011 г. по отношение промените в яйценолната дейност на пчелите майки и количеството на запечатаното работническо пило в пчелните семейства дават основание да се коментира доказано положително въздействие на подхранването с инвертиран захарен разтвор и добавката на сух екстракт от *Tribulus terrestris* L. върху посочените признаци.

4.3. Продължителност на живот при пчелите работнички през активния медосборен период

Резултатите от табл. 8 показват, че първото отчитане, респективно маркиране на пчелите работнички, е на 16.04.2011 г., а последното преброяване на маркираните пчели е на 22.05.2011 г. От анализа на данните при първото преброяване на маркираните пчели след 6 дни (22.04.2011 г.) се установява, че в групата, подхранвана с добавка на екстракт от *Tribulus terrestris* L. има с 8,15% повече белязани пчели в сравнение с контролната, а при групата, получавала "Стартовит" тези пчели са с 1,7% повече.

Преживяемостта на пчелите работнички от двете опитни групи, спрямо контролната (изразено в проценти), е изобразена на фиг. 17. Тенденцията за по-висока преживяемост се запазва в групата, подхранвана с растителния екстракт през цялия период на изпитването (фиг.16) – с 17,18% повече в сравнение с пчелите от контролната група. За пчелните семейства, получавали като добавка към захарния разтвор "Стартовит", този процент е 3,87%. Отчетените разлики в средните стойности на признака продължителност на живот на пчелите за трите групи пчелни семейства са статистически недоказани – табл.8.

Таблица 7. Яйценосност на пчелните майки в новосъздадените роеве 2011 г.¹²

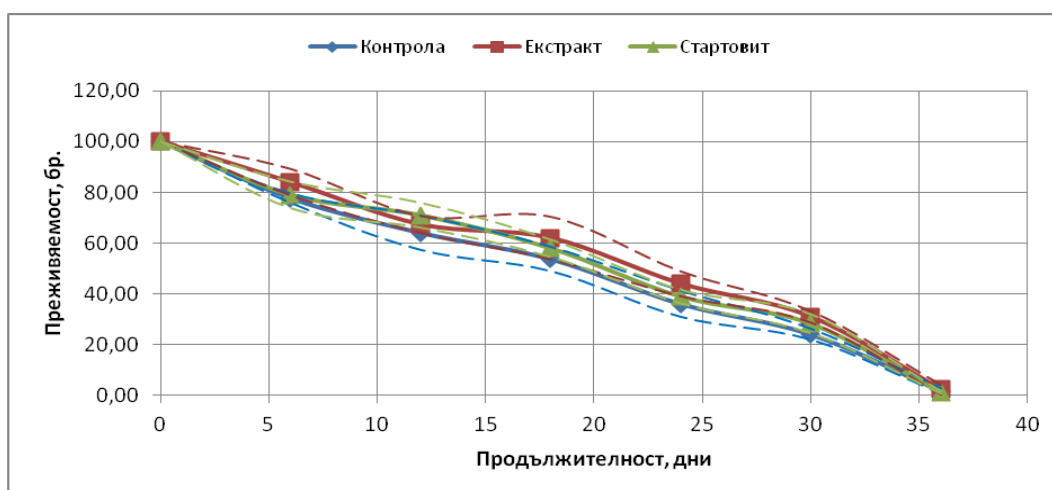
Гр.	Параметър	Яйценосност на майките средно за денонощие в бр., към дата:										Средно за периода
		23.6.2011	11.7.2011	23.7.2011	4.8.2011	16.8.2011	28.8.2011	9.9.2011	21.9.2011	3.10.2011	15.10.2011	
	Продължителност, дни	0	18	30	42	54	66	78	90	102	114	-
Контрола	Средни стойности	0	290,48 a	323,81	765,48	798,81	730,95	528,57 a	102,38 a	45,24 a	16,67 a	413,99
	Минимални ст.	0	208,33	250,00	558,33	683,33	641,67	400,00	58,33	25,00	0,00	327,08
	Макс. Стойности	0	358,33	391,67	908,33	1000,00	958,33	750,00	150,00	66,67	33,33	532,29
	Оценка на дисп. σ	0	2695,11	2602,51	14037,70	10148,81	14160,05	13700,40	965,61	205,03	162,04	-
	Ср. кв. откл. Sx	0	51,91	51,01	118,48	100,74	119,00	117,05	31,07	14,32	12,73	-
	Доверителен интервал	0	252,02	286,02	677,71	724,18	642,80	441,86	79,36	34,63	7,24	-
Екстракт T. terrestris		0	328,93	361,60	853,25	873,44	819,10	615,28	125,40	55,85	26,10	-
	Средни стойности	0	303,57 a	479,76 a	1140,48	1302,38	1085,71 a	745,24	169,05	111,90	44,05	634,82
	Минимални ст.	0	233,33	333,33	966,67	1108,33	933,33	616,67	125,00	83,33	0,00	520,83
	Макс. Стойности	0	341,67	625,00	1350,00	1500,00	1225,00	883,33	241,67	150,00	66,67	755,21
	Оценка на дисп. σ	0	1269,84	15112,43	14708,99	14738,76	10641,53	9302,25	1567,46	598,54	548,94	-
	Ср. кв. откл. Sx	0	35,63	122,93	121,28	121,40	103,16	96,45	39,59	24,47	23,43	-
	Доверителен интервал	0	277,17	388,69	1050,63	1212,45	1009,30	673,79	139,72	93,78	26,69	-
		0	329,97	570,83	1230,32	1392,32	1162,13	816,69	198,38	130,03	61,40	-
	P(F)	-	0,38	0,05	0,96	0,66	0,74	0,65	0,57	0,22	0,16	-
	P(t)	-	0,5923	0,0146	0,0001	0,0000	0,0001	0,0026	0,0043	0,0000	0,0187	-
Стартовит	% спрямо контролата	0	4,51	48,16	48,99	63,04	48,53	40,99	65,12	147,37	164,29	53,34
	Средни стойности	0	307,14 a	442,86 a	1005,95	1073,81	1022,62 a	657,14 a	128,57 a	67,86 a	21,43 a	552,53
	Минимални ст.	0	250,00	325,00	875,00	1000,00	958,33	458,33	91,67	41,67	0,00	468,75
	Макс. Стойности	0	366,67	591,67	1150,00	1333,33	1150,00	783,33	175,00	100,00	41,67	665,63
	Оценка на дисп. σ	0	2000,66	12208,99	9530,42	13852,51	4252,65	13945,11	737,43	426,59	251,32	-
	Ср. кв. откл. Sx	0	44,73	110,49	97,62	117,70	65,21	118,09	27,16	20,65	15,85	-
	Доверителен интервал	0	274,01	361,00	933,63	986,62	974,31	569,66	108,45	52,56	9,68	-
		0	340,28	524,71	1078,27	1161,00	1070,93	744,62	148,69	83,16	33,17	-
	P(F)	-	0,73	0,08	0,65	0,72	0,17	0,98	0,75	0,39	0,61	-
	P(t)	-	0,5320	0,0237	0,0014	0,0005	0,0001	0,0633	0,1190	0,0347	0,5471	-
	% спрямо контролата	0	5,74	36,76	31,42	34,43	39,90	24,32	25,58	50,00	28,57	33,47

¹² Разликата е статистически доказана, ако вариантите нямат еднакви букви.

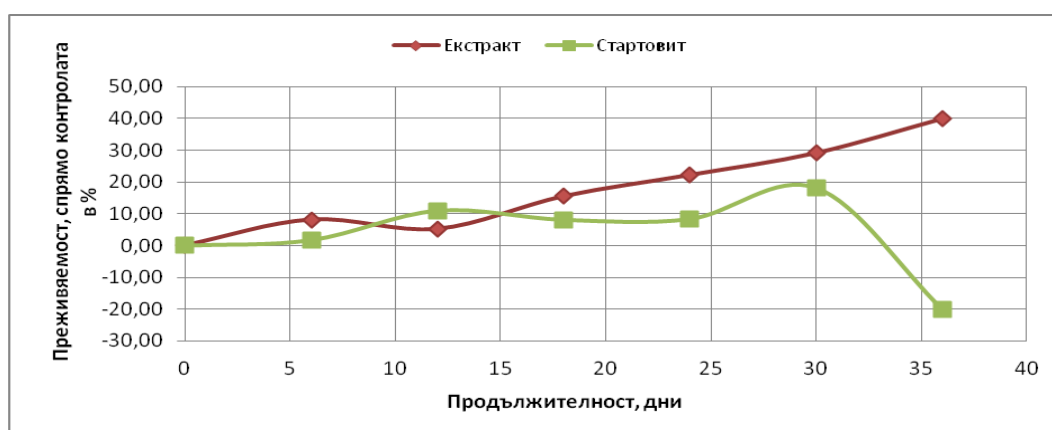
Таблица 8. Продължителност на живот при пчелите работнички.¹³

Гр.	Параметър	Преживяемост - продължителност на живот при пчелите работнички, в бр./100 към дата:							Средно за периода
		16.04.2011 г.	22.04.2011 г.	28.04.2011 г.	4.05.2011 г.	10.05.2011 г.	16.05.2011 г.	22.05.2011 г.	
	Продължителност, дни	0	6	12	18	24	30	36	-
Контрола	Средни стойности	100,00 a	77,67 a	64,00 a	53,67 a	36,00 a	24,00 a	1,67 a	51,00 a
	Минимални ст.	100,00	75,00	56,00	47,00	28,00	21,00	0,00	46,71
	Макс. Стойности	100,00	80,00	74,00	60,00	41,00	27,00	3,00	55,00
	Оценка на дисп. σ	0,00	6,33	84,00	42,33	49,00	9,00	2,33	-
	Ср. кв. откл. Sx	0,00	2,52	9,17	6,51	7,00	3,00	1,53	-
	Доверителен интервал	100,00	75,80	57,21	48,85	30,81	21,78	0,54	-
		100,00	79,53	70,79	58,49	41,19	26,22	2,80	-
Екстракт T. terrestris	Средни стойности	100,00 a	84,00 a	67,33 a	62,00 a	44,00 a	31,00	2,33 a	55,81 a
	Минимални ст.	100,00	77,00	63,00	49,00	37,00	28,00	0,00	50,57
	Макс. Стойности	100,00	91,00	72,00	69,00	50,00	34,00	5,00	60,14
	Оценка на дисп. σ	0,00	49,00	20,33	127,00	43,00	9,00	6,33	-
	Ср. кв. откл. Sx	0,00	7,00	4,51	11,27	6,56	3,00	2,52	-
	Доверителен интервал	100,00	78,81	63,99	53,65	39,14	28,78	0,47	-
		100,00	89,19	70,67	70,35	48,86	33,22	4,20	-
	P(F)	1	0,23	0,39	0,50	0,93	1,00	0,54	-
	P(t)	1	0,2143	0,6021	0,3295	0,2221	0,0460	0,7149	-
	% спрямо контролата	0,00	8,15	5,21	15,53	22,22	29,17	40,00	17,18
Стартовит	Средни стойности	100,00 a	79,00 a	71,00 a	58,00 a	39,00 a	28,33 a	1,33 a	53,81 a
	Минимални ст.	100,00	72,00	65,00	53,00	36,00	23,00	1,00	50,00
	Макс. Стойности	100,00	86,00	78,00	62,00	43,00	33,00	2,00	57,71
	Оценка на дисп. σ	0,00	49,00	43,00	21,00	13,00	25,33	0,33	-
	Ср. кв. откл. Sx	0,00	7,00	6,56	4,58	3,61	5,03	0,58	-
	Доверителен интервал	100,00	73,81	66,14	54,61	36,33	24,60	0,91	-
		100,00	84,19	75,86	61,39	41,67	32,06	1,76	-
	P(F)	1	0,23	0,68	0,66	0,42	0,52	0,25	-
	P(t)	1	0,7717	0,3426	0,3990	0,5454	0,2694	0,7415	-
	% спрямо контролата	0,00	1,72	10,94	8,07	8,33	18,06	-20,00	3,87

¹³ Разликата е статистически доказана, ако вариантите нямат еднакви букви.



Фиг. 16. Динамика в преживяемостта на пчелите работнички¹⁴.



Фиг. 17. Преживяемост на пчелите работнички от опитните групи, спрямо контролата (%).

4.4. Устойчивост на пчелите по време на зимуване

Въз основа на данните от табл. 9 и графичното им представяне на фиг.18 се установява най-висок процент презимували пчели за опитната група, стимулирана с добавка на екстракт от *Tribulus terrestris* L. (76,53 %), а най-нисък за контролната група пчелни семейства (72 %). Отчетеният по-висок процент на презимувалите пчели в пчелните семейства, подхранвани с растителен екстракт, е показател за нормално развитие и устойчивост на пчелните семейства през неблагоприятния период от живота им.

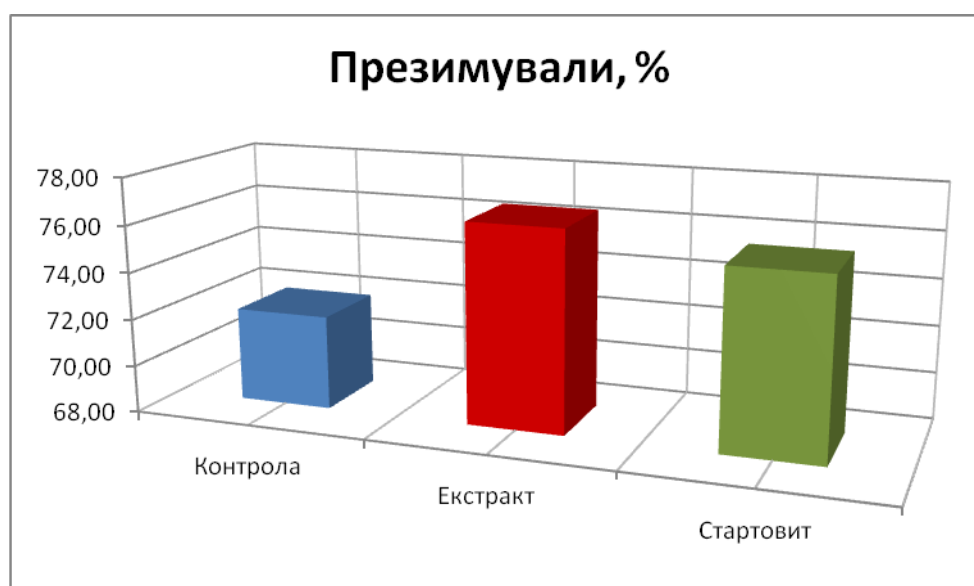
¹⁴С пунктирани линии са показани доверителните интервали.

Таблица 9. Презимуване на пчелните роеве със старите майки през 2011 г.

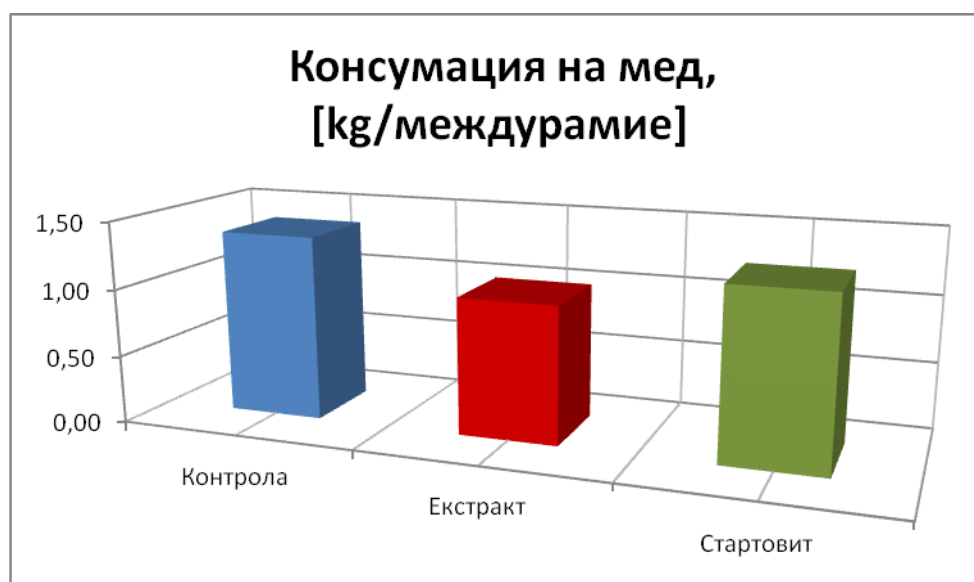
група	№ семейство	17.10.2010 г.		13.03.2011 г.		Презимували, %	Конс. на мед, kg	Спец. конс. на мед
		сила междур	кг.мед	сила междур	кг.мед			
контрола	1	5,50	14,00	4,00	9,00	72,73	5,00	1,25
	2	5,00	14,50	3,50	9,50	70,00	5,00	1,43
	3	5,00	13,00	3,50	8,00	70,00	5,00	1,43
	4	5,00	15,00	4,00	9,00	80,00	6,00	1,50
	5	6,00	14,00	4,00	8,50	66,67	5,50	1,38
	6	5,00	13,50	3,50	8,50	70,00	5,00	1,43
	7	6,00	14,50	4,50	9,00	75,00	5,50	1,22
Средни стойности		5,36	14,07	3,86	8,79	72,00	5,29	1,37
Минимални ст.		5,00	13,00	3,50	8,00			
Макс. Стойности		6,00	15,00	4,50	9,50			
Оценка на дисп. σ		0,23	0,45	0,14	0,24			
Ср. кв. откл. Sx		0,48	0,67	0,38	0,49			
Доверителен интервал		5,00	13,57	3,58	8,42			
		5,71	14,57	4,14	9,15			
екстракт T.terrestris	1	7,00	18,00	5,50	12,50	78,57	5,50	1,00
	2	7,00	17,50	5,00	12,00	71,43	5,50	1,10
	3	7,00	18,50	5,50	13,00	78,57	5,50	1,00
	4	8,00	19,00	6,50	14,00	81,25	5,00	0,77
	5	6,00	17,50	4,50	12,00	75,00	5,50	1,22
	6	7,00	17,00	5,00	11,50	71,43	5,50	1,10
	7	7,00	17,50	5,50	12,00	78,57	5,50	1,00
Средни стойности		7,00	17,86	5,36	12,43	76,53	5,43	1,01
Минимални ст.		6,00	17,00	4,50	11,50			
Макс. Стойности		8,00	19,00	6,50	14,00			
Оценка на дисп. σ		0,33	0,48	0,39	0,70			
Ср. кв. откл. Sx		0,58	0,69	0,63	0,84			
Доверителен интервал		6,57	17,35	4,89	11,81			
		7,43	18,37	5,82	13,05			
P(F)		0,65	0,95	0,24	0,21			
P(t)		0,0001	0,0000	0,0002	0,0000			
стартовит	1	7,00	17,00	5,50	10,50	78,57	6,50	1,18
	2	7,00	16,50	5,00	10,00	71,43	6,50	1,30
	3	7,00	16,50	5,00	9,50	71,43	7,00	1,40
	4	6,50	17,50	5,00	11,50	76,92	6,00	1,20
	5	6,50	17,00	5,00	11,00	76,92	6,00	1,20
	6	5,50	16,00	4,50	10,50	81,82	5,50	1,22
	7	5,50	15,50	4,00	10,50	72,73	5,00	1,25
Средни стойности		6,43	16,57	4,86	10,50	75,56	6,07	1,25
Минимални ст.		5,50	15,50	4,00	9,50			
Макс. Стойности		7,00	17,50	5,50	11,50			
Оценка на дисп. σ		0,45	0,45	0,23	0,42			
Ср. кв. откл. Sx		0,67	0,67	0,48	0,65			
Доверителен интервал		5,93	16,07	4,50	10,02			
		6,93	17,07	5,21	10,98			
P(F)		0,42	1,00	0,59	0,51			
P(t)		0,0049	0,0000	0,0009	0,0001			

Таблица10. Презимували пчели (%) и консумирано количество мед от пчелите в едно междурамие.

Групи	Презимували, %	Консумация на мед, [kg/междурамие]
Контрола	72,00	1,37
Екстракт T.terrestris	76,53	1,01
Стартовит	75,56	1,25



Фиг. 18. Презимували пчели(%)



Фиг. 19. Консумация на мед от пчелите в едно междурамие.

Важен показател, характеризиращ зимоустойчивостта на пчелните семейства, е консумацията на храна средно за едно междурамие с пчели през зимния период. Резултатите от изследването показват минимални стойности за посочения показател в семействата, получавали като добавка екстракт от *Tribulus terrestris* L. (1,01 kg), в сравнение с контролната група (1,37 kg) и опитната група, стимулирана със „Стартовит“ (1,25 kg) - табл. 10 и фиг. 19.

От отчетените данни може да се направи заключение, че пчелните семейства, подхранвани с екстракт от *Tribulus terrestris* L. зимуват по-добре, имат по-висок процент презимуващи пчели и консумират средно на междурамие, заето с пчели, по-малко количество мед.

4.5. Лятна активност на пчелните семейства

4.5.1. Пчеларски сезон 2009 г.

Данните на табл. 11 сочат, че при първото отчитането, средната стойност на признака лятна активност за пчелите от опитната група, стимулирана с растителния екстракт, е 144,71 бр. пчели, а на групата със „Стартовит“ 167,57 бр. пчели. През целия период на проучване пчелите от двете опитни групи имат по-голяма летателна активност спрямо тези от контролната група – съответно с 89,41% за групата с *Tribulus terrestris* L. и с 65,17% за групата със „Стартовит“ (фиг. 20, фиг.21).

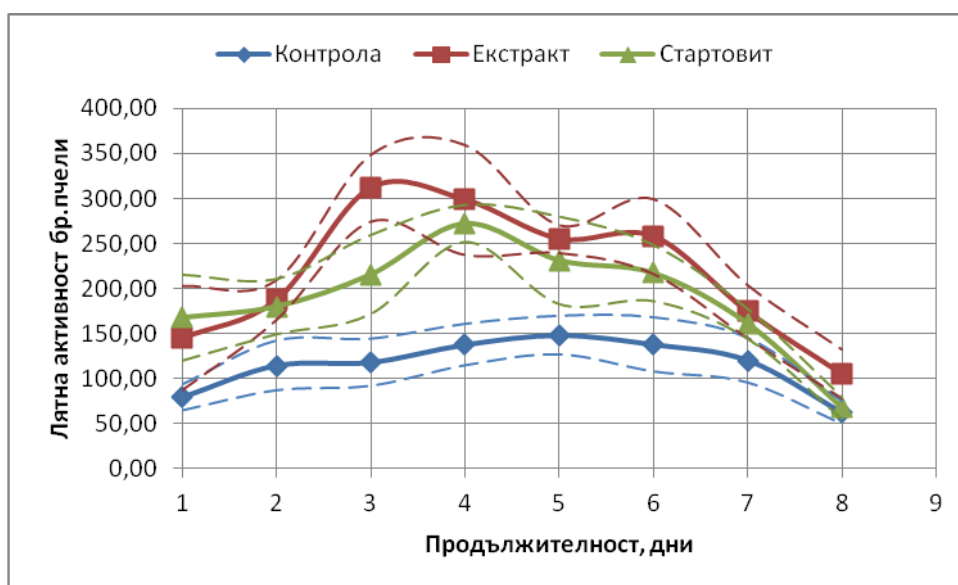
Таблица 11. Лятна активност на пчелните семейства – 2009 г.¹⁵

Гр.	Параметър	Лятна активност на пчелните семейства, бр. за 3 мин. към дата:								Средно за периода
		29.5.2009	30.5.2009	31.5.2009	1.6.2009	2.6.2009	3.6.2009	4.6.2009	5.6.2009	
	Продължителност, дни	1	2	3	4	5	6	7	8	-
Контрола	Средни стойности	78,71 a	114,14	117,71	137,29	147,86	137,57	120,00	62,00 a	114,41
	Минимални ст.	52,00	75,00	47,00	89,00	101,00	95,00	93,00	42,00	74,25
	Макс. Стойности	105,00	186,00	162,00	170,00	192,00	187,00	187,00	88,00	159,63
	Оценка на дисп. σ	400,57	1417,48	1278,90	988,57	857,14	1671,29	1143,33	320,67	-
	Ср. кв. откл. Sx	20,01	37,65	35,76	31,44	29,28	40,88	33,81	17,91	-
	Доверителен интервал	63,89	86,25	91,22	113,99	126,17	107,29	94,95	48,73	-
Екстракт T. terrestris		93,54	142,03	144,21	160,58	169,55	167,86	145,05	75,27	-
	Средни стойности	144,71 a	187,14 a	311,29	298,43 a	255,00 a	257,71 a	174,29 a	105,14	216,71
	Минимални ст.	82,00	146,00	242,00	157,00	223,00	187,00	106,00	69,00	151,50
	Макс. Стойности	301,00	237,00	378,00	386,00	290,00	334,00	223,00	167,00	289,50
	Оценка на дисп. σ	6172,57	892,48	2423,57	6692,29	422,00	3095,24	1594,90	1373,48	-
	Ср. кв. откл. Sx	78,57	29,87	49,23	81,81	20,54	55,63	39,94	37,06	-
	Доверителен интервал	86,51	165,01	274,82	237,83	239,78	216,50	144,70	77,69	-
		202,92	209,27	347,75	359,03	270,22	298,93	203,87	132,60	-
	P(F)	0,00	0,59	0,46	0,03	0,41	0,47	0,70	0,10	-
	P(t)	0,0695	0,0017	0,0000	0,0014	0,0000	0,0006	0,0178	0,0169	-
Стартовит	% спрямо контролата	83,85	63,95	164,44	117,38	72,46	87,33	45,24	69,59	89,42
	Средни стойности	167,57	179,86 a	215,43	272,29 a	231,29 a	217,14 a	160,86 a	67,43 a	188,98
	Минимални ст.	102,00	123,00	138,00	235,00	149,00	173,00	122,00	54,00	137,00
	Макс. Стойности	298,00	231,00	302,00	314,00	320,00	301,00	181,00	102,00	256,13
	Оценка на дисп. σ	4121,62	1688,48	3450,29	731,24	4224,24	1729,14	491,48	274,29	-
	Ср. кв. откл. Sx	64,20	41,09	58,74	27,04	64,99	41,58	22,17	16,56	-
	Доверителен интервал	120,01	149,42	171,91	252,25	183,14	186,34	144,43	55,16	-
		215,13	210,30	258,94	292,32	279,43	247,95	177,28	79,70	-
	P(F)	0,01	0,84	0,25	0,72	0,07	0,97	0,33	0,85	-
	P(t)	0,0097	0,0089	0,0027	0,0000	0,0092	0,0036	0,0203	0,5669	-
	% спрямо контролата	112,89	57,57	83,01	98,34	56,43	57,84	34,05	8,76	65,18

¹⁵ Разликата е статистически доказана, ако вариантите нямат еднакви букви.

Резултатите по отношение на статистическата значимост на получените разлики в стойностите на признака лятна активност на пчелните семейства от контролната и двете опитни групи показват следното:

- средна до висока степен на достоверност между контролната група и групата, получавала екстракт от *Tribulus terrestris* L. ($P \leq 0,01$ - $P \leq 0,001$);
- ниска до висока степен на достоверност между контролната група и групата, получавала "Стартовит" ($P \leq 0,05$ - $P \leq 0,01$ - $P \leq 0,001$);
- висока степен на достоверност между контролната група и двете опитни групи общо за периода на изпитване ($P \leq 0,001$);
- ниска степен на статистическа значимост между двете опитни групи ($P \leq 0,05$).



Фиг. 20. Средни стойности и доверителни интервали за лятната активност – 2009 г.



Фиг. 21. Увеличение на летателната активност спрямо контролата – 2009 г.

Въз основа на получените резултати може да се приеме, че стимулиращото подхранване на пчелните семейства с инвертиран захарен разтвор и растителен

екстракт от *Tribulus terrestris* L. води до развитие на силни семейства, които използват много добре наличната пчелна паша. Отчетените в проучването данни се потвърждават от Farrar (1968), Dustman (1988) и Кривцов, Лебедев (1995, 1999), според които летателната активност на пчелите зависи от силата на семейството, количеството на пилото, пашата в природата и може да се разглежда като косвен показател за медовата продуктивност на пчелните семейства.

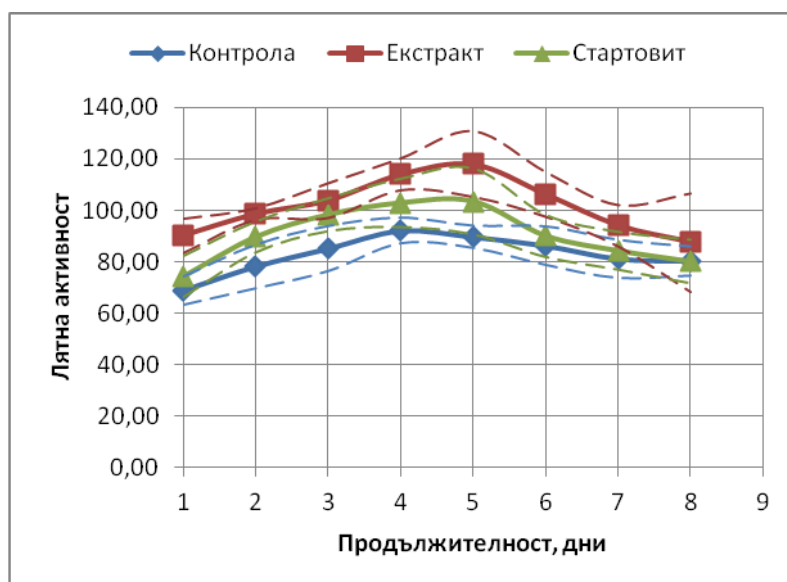
4.5.2. Пчеларски сезон 2010 г.

Данните от измерването на броя излитащи пчели от участващите в опита пчелни семейства през пчеларския сезон на 2010 г. са посочени на табл. 12, като началната дата на опита е 27.07.2010 г. след слънчогледовата паша, последната главна паша за района на проучването.

Средната стойност на броя излитащи пчели от семействата на контролната група е 68,7 бр., за групата, стимулирана с растителния екстракт - 90,1 бр. (с 31,18% повече) и на семействата стимулирани със „Стартовит“ - 74,4 бр. (с 8,31% повече) - табл. 12.

Графичното представяне на резултатите (фиг. 22) показва, че пчелите от групите, стимулирани с растителен екстракт и „Стартовит“, поддържат през целия период на проучването по-високи стойности за признака лятна летателна активност. Процентната разлика варира през различните дни на отчитане (фиг. 23). Средно за опитния период пчелните семейства от групата, подхранвана с добавка на екстракт от *Tribulus terrestris* L., имат с 22,82% по-висока летателна активност, а тези от опитната група със „Стартовит“ с 9,37% повече спрямо активността на пчелите в контролата.

Отчетени са различни по степен на достоверност разлики в летателната активност на пчелите от трите групи, като средно за периода на проучване статистическата значимост е както следва: контрола – опитна група с растителния екстракт $P \leq 0,001$; контрола – опитна група със „Стартовит“ $P \leq 0,05$; между двете опитни групи $P \leq 0,01$.



Фиг. 22. Средни стойности и доверителни интервали за лятната активност – 2010 г.

Таблица 3. Лятна активност на пчелните семейства – 2010 г.¹⁶

Гр.	Параметър	Лятна активност на пчелните семейства, бр. за 3 мин. към дата:								Средно за периода
		27.7.2010	28.7.2010	29.7.2010	30.7.2010	31.7.2010	1.8.2010	2.8.2010	3.8.2010	
	Продължителност, дни	1	2	3	4	5	6	7	8	-
Контрола	Средни стойности	68,71 а	78,14	85,14	92,14 а	89,71 а	86,29 а	81,14 а	80,29 а	82,70
	Минимални ст.	61,00	61,00	62,00	82,00	84,00	71,00	67,00	70,00	69,75
	Макс. Стойности	82,00	93,00	95,00	101,00	102,00	97,00	95,00	91,00	94,50
	Оценка на дисп. σ	53,90	131,14	141,81	47,48	35,90	103,90	101,14	58,90	-
	Ср. кв. откл. Sx	7,34	11,45	11,91	6,89	5,99	10,19	10,06	7,67	-
	Доверителен интервал	63,28	69,66	76,32	87,04	85,28	78,73	73,69	74,60	-
		74,15	86,63	93,96	97,25	94,15	93,84	88,59	85,97	-
Екстракт T. terrestris	Средни стойности	90,14	98,57 а	103,86 а	114,00	118,00	106,29	94,14	87,57 а	101,57
	Минимални ст.	75,00	94,00	90,00	100,00	97,00	95,00	78,00	65,00	86,75
	Макс. Стойности	102,00	102,00	120,00	125,00	140,00	130,00	112,00	141,00	121,50
	Оценка на дисп. σ	83,14	10,29	85,81	72,67	303,33	141,24	119,81	667,62	-
	Ср. кв. откл. Sx	9,12	3,21	9,26	8,52	17,42	11,88	10,95	25,84	-
	Доверителен интервал	83,39	96,20	96,99	107,69	105,10	97,48	86,03	68,43	-
		96,90	100,95	110,72	120,31	130,90	115,09	102,25	106,71	-
	P(F)	0,61	0,01	0,56	0,62	0,02	0,72	0,84	0,01	-
	P(t)	0,0004	0,0027	0,0066	0,0002	0,0043	0,0055	0,0392	0,4975	-
	% спрямо контролата	31,19	26,14	21,98	23,72	31,53	23,18	16,02	9,07	22,82
Стартовит	Средни стойности	74,43 а	89,71 а	98,29 а	102,86 а	103,43 а	90,14 а	84,43 а	80,29 а	90,45
	Минимални ст.	58,00	81,00	85,00	87,00	84,00	75,00	65,00	61,00	74,50
	Макс. Стойности	89,00	104,00	107,00	121,00	130,00	106,00	95,00	92,00	105,50
	Оценка на дисп. σ	114,95	64,57	72,90	157,81	293,95	119,81	97,29	128,90	-
	Ср. кв. откл. Sx	10,72	8,04	8,54	12,56	17,15	10,95	9,86	11,35	-
	Доверителен интервал	66,49	83,76	91,96	93,55	90,73	82,03	77,12	71,87	-
		82,37	95,67	104,61	112,16	116,13	98,25	91,74	88,70	-
	P(F)	0,38	0,41	0,44	0,17	0,02	0,87	0,96	0,36	-
	P(t)	0,2673	0,0491	0,0352	0,0713	0,0835	0,5080	0,5487	1,0000	-
	% спрямо контролата	8,32	14,81	15,44	11,63	15,29	4,47	4,05	0,00	9,37

¹⁶ Разликата е статистически доказана, ако вариантите нямат еднакви букви.



Фиг. 23. Летателна активност на пчелите от опитните групи (%), спрямо контролата – 2010

Сравнителният анализ на резултатите по отношение лятната активност на пчелите през сезон 2009 и 2010 г. показва, че по-малки са процентните разлики за втората отчетна година(2010). Като причина за това може да се приеме използването през 2010 г. на новосъздадени пчелни семейства, но със старите пчелни майки, в които има по-малък брой пчели. Независимо от посочените разлики пчелите работнички от групата семейства, стимулирани с *Tribulus terrestris* L., имат най-голяма летателна активност и през двата пчеларски сезона.

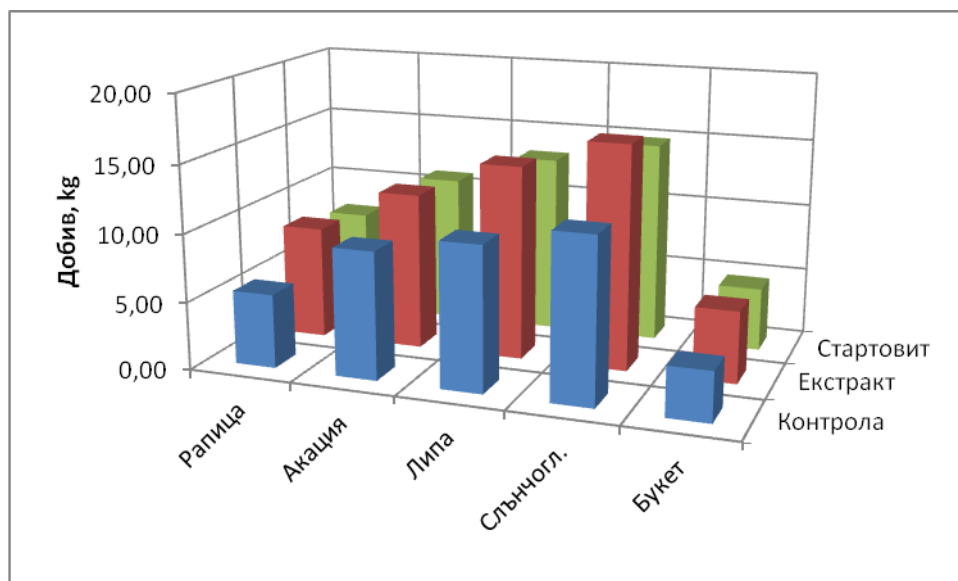
4.6. Медова продуктивност на пчелните семейства

4.6.1. Пчеларски сезон 2009 г.

Резултатите за медопродуктивността на включените в изпитването пчелни семейства от първата за 2009 г. основна паша (от рапица) са посочени на табл. 13. Установява се с 52,87% по-висок добив на мед за семействата, стимулирани с екстракт от *Tribulus terrestris* L., и с 38,74% за групата, получавала „Стартовит“, в сравнение с контролата. Тенденцията за по-висока медопродуктивност при опитните групи (подхранвани с добавка на растителен екстракт от *Tribulus terrestris* L. и „Стартовит“) се запазва и при другите основни пчелни паша, както и за целия медосборен период (фиг.24).

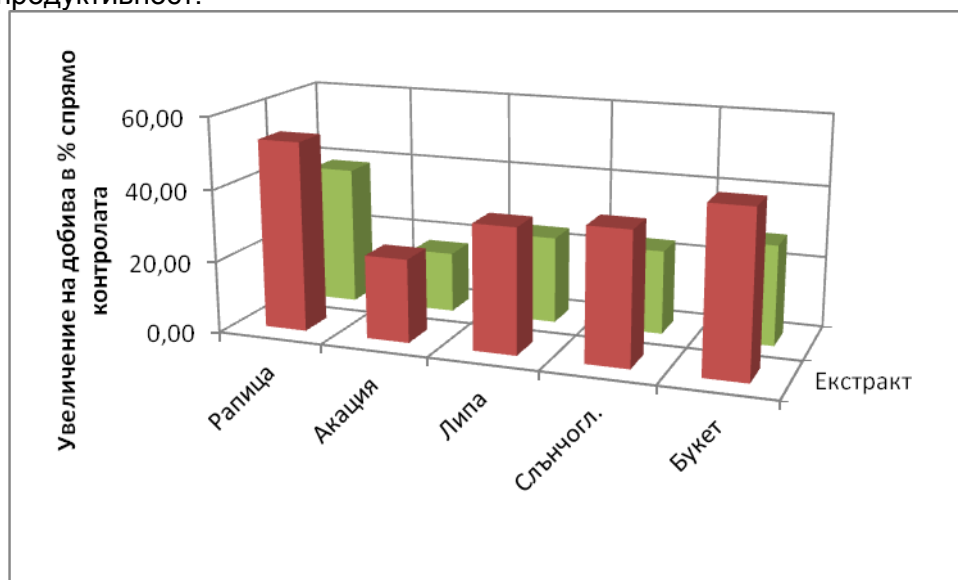
Таблица.13. Медова продуктивност на пчелните семейства – 2009 г.

Гр.	Параметри	Рапица kg.	Акация kg.	Липа kg.	Слънчогл. kg.	Букет kg.	общо за пер.kg	Мед за гр.kg
Контрола	Средни стойности	5,46	9,40	10,61	12,04	3,64	41,51	290,6
	Минимални ст.	4,00	8,00	9,00	11,00	3,00	35,00	
	Макс. Стойности	6,50	10,20	12,00	13,00	4,50	45,20	
	Оценка на дисп. σ	0,96	0,80	1,22	0,55	0,48	15,39	
	Ср. кв. откл. Sx	0,98	0,89	1,10	0,74	0,69	3,92	
	Доверителен интервал	4,73	8,74	9,80	11,49	3,13	38,61	
		6,18	10,06	11,43	12,59	4,15	44,42	
Екстракт T.terrestris	Средни стойности	8,34	11,59	14,31	16,50	5,30	56,04	392,3
	Минимални ст.	7,20	10,00	13,50	15,00	4,50	51,20	
	Макс. Стойности	10,00	13,00	16,00	18,50	6,00	62,90	
	Оценка на дисп. σ	0,81	1,12	0,76	1,33	0,22	16,04	
	Ср. кв. откл. Sx	0,90	1,06	0,87	1,15	0,47	4,00	
	Доверителен интервал	7,68	10,80	13,67	15,64	4,95	53,08	
		9,01	12,37	14,96	17,36	5,65	59,01	
	P(F)	0,84	0,69	0,58	0,30	0,37	0,96	
	P(t)	0,0001	0,0013	0,0000	0,0000	0,0002	0,0000	
	% спрямо контролата	52,88	23,25	34,86	37,01	45,49	35,00	
Стартовит	Средни стойности	7,57	10,99	13,19	14,86	4,66	51,26	358,8
	Минимални ст.	7,00	10,50	12,40	14,00	4,00	50,00	
	Макс. Стойности	8,50	11,60	14,00	16,00	5,60	52,50	
	Оценка на дисп. σ	0,27	0,14	0,28	0,56	0,49	0,86	
	Ср. кв. откл. Sx	0,52	0,37	0,53	0,75	0,70	0,93	
	Доверителен интервал	7,19	10,71	12,80	14,30	4,14	50,57	
		7,95	11,26	13,58	15,41	5,17	51,95	
	P(F)	0,14	0,05	0,10	0,98	0,98	0,00	
	P(t)	0,0003	0,0010	0,0001	0,0000	0,0181	0,0005	
	% спрямо контролата	38,74	16,87	24,23	23,37	27,84	23,47	



Фиг. 24. Средни стойности за медовата продуктивност от различните основни паши – 2009г.

На фиг. 25 е показано увеличението на добива от мед (в %) на семействата от двете опитни групи спрямо контролната, откъдето се вижда, че през целия период на изпитване групата, стимулирана с екстракт от *Tribulus terrestris* L., е с най-висока медова продуктивност.



Фиг. 25. Медова продуктивност (%), спрямо контролата за 2009 г.

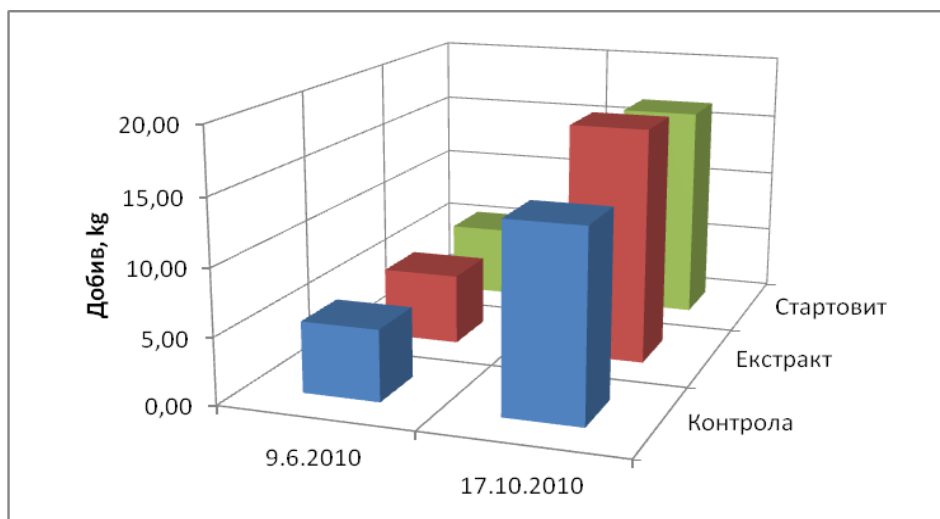
В края на медосборния период от контролната група са добити общо 290,6 kg мед, от групата подхранвана с екстракт от *Tribulus terrestris* L. - 392,3 kg, което е с 34,99% по-висок добив в сравнение с контролата, от семействата, стимулирани със „Стартовит“ - 358,8 kg мед общо или с 23,46% повече от контролните. Отчетените разлики са статистически достоверни (табл.13).

4.6.2. Пчеларски сезон 2010 г.

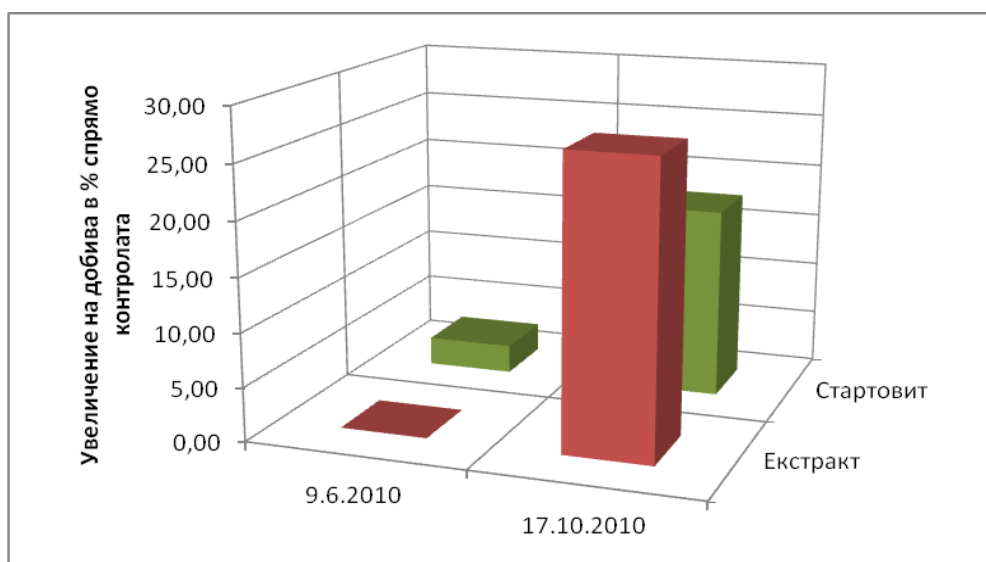
Резултатите от повторение на изпитването през 2010 г., при използване на пчелни роеве с пчелите майки от 2009 г., са отразени на табл. 14

Таблица.14. Медова продуктивност на пчелните роеве – 2010 г.

Гр.	Параметри	Дата на отчитане		Общо за периода kg.	Добив за гр.kg
		9.6.2010	17.10.2010		
Контрола	Средни стойности	5,36	14,07	8,71	61
	Минимални ст.	4,50	13,00	7,50	
	Макс. Стойности	6,00	15,00	10,00	
	Оценка на дисп. σ	0,31	0,45	0,65	
	Ср. кв. откл. Sx	0,56	0,67	0,81	
	Доверителен интервал	4,95	13,57	8,11	
		5,77	14,57	9,31	
Екстракт T.terrestris	Средни стойности	5,36	17,86	12,50	87,5
	Минимални ст.	4,50	17,00	12,00	
	Макс. Стойности	6,00	19,00	13,00	
	Оценка на дисп. σ	0,31	0,48	0,17	
	Ср. кв. откл. Sx	0,56	0,69	0,41	
	Доверителен интервал	4,95	17,35	12,20	
		5,77	18,37	12,80	
	P(F)	1,00	0,95	0,12	
	P(t)	1,0000	0,0000	0,0000	
Стартовит	% спрямо контролата	0,00	26,90	43,44	77,5
	Средни стойности	5,50	16,57	11,07	
	Минимални ст.	5,00	15,50	10,00	
	Макс. Стойности	6,00	17,50	12,00	
	Оценка на дисп. σ	0,17	0,45	0,37	
	Ср. кв. откл. Sx	0,41	0,67	0,61	
	Доверителен интервал	5,20	16,07	10,62	
		5,80	17,07	11,52	
	P(F)	0,47	1,00	0,50	
	P(t)	0,5939	0,0000	0,0000	
	% спрямо контролата	2,67	17,77	27,05	



Фиг. 26. Средни стойности за медовата продуктивност при пчелните роеве – 2010 г.



Фиг. 27. Медова продуктивност при пчелните роеве (%) спрямо контролата, 2010 г.

От данните в таблицата става ясно, че семействата в контролната група за периода от тяхното създаване до зазимяването им са събрали средно по 8,71 kg мед на семейство, тези от групите, стимулирани с растителен екстракт и със „Стартовит“, съответно с 43,44% и 27,04% повече спрямо контролните (фиг.26).

Увеличението на добива от мед при двете опитни групи в сравнение с контролната група е показано на (фиг. 27), от където е видно, че с най-голям процент е увеличението на медовата продуктивност при групата пчелни семейства стимулирани с екстракт от *Tribulus terrestris* L.

Общият добив на мед при семействата от контролната група е 61,0 kg, на групата с растителен екстракт 87,5 kg и на стимулираните със "Стартовит" - 77,5 kg (Табл. 14).

Получените по-високи стойности за признака медопродуктивност на пчелните семейства от двете опитни групи спрямо контролната група са със висока степен на значимост ($P \leq 0,001$), както при зазимяването (17.10. 2010 г.), така и общо за периода на проучване.

Отчетените данни за двата проучвани сезона (2009 и 2010 г.) сочат, че с най-висока медова продуктивност са пчелните семейства от групата, получавала инвертиран захарен разтвор и добавка на екстракт от *Tribulus terrestris* L.

4.7. Икономическата ефективност от използването на растителен екстракт от *Tribulus terrestris* L. при подхранване на пчелните семейства

Като се вземат под внимание, от една страна, получените резултати за по-добро развитие на пчелните семейства (по-голямо количество на отгледаното пило и на наличните пчели) и на по-високата медопродуктивност, а от друга, ниската стойност на използваните стимулатори, се доказва ефективността от тяхното използване, за повишаване продуктивността на пчелните семейства и за стимулиране яйценосната дейност на пчелните майки.

5. ИЗВОДИ

1. При използване на създадената уредба за ензимна хидролиза на захарите, процесът на инвертиране на полизахаридите е най-интензивен до деветия ден, независимо от добавяното количество мед. След този период ензимният процес протича с много бавни темпове.
2. Процентът на монозахаридите триоза, Д-глюкоза и фруктоза нараства в процеса на инвертиране след увеличаване на количеството натурален мед (от 1,5 на 3,0 kg).
3. В резултат на стимулиращото подхранване на пчелните семейства с инвертиран захарен разтвор и добавка на екстракт от *Tribulus terrestris* L. и „Стартовит“ се увеличава яйценосната дейност на пчелните майки. Прилагането на екстракт от *Tribulus terrestris* L. е с по-ясно изразено и статистически доказано положителното въздействие върху яйценосливостта на пчелите майки в сравнение с използването на „Стартовит“.
4. Яйценосливостта на пчелните майки от пчелните семейства, подхранвани с добавка на екстракт от *Tribulus terrestris* L. и „Стартовит“, по-силно се влияе от външния стимул на цъфтящата медоносна растителност - колкото по-висока е яйценосността на майките в групата, толкова по-голяма е и дисперсията.
5. Установява се, че за тригодишния период на проучване (2009-2011 г.), факторът подхранване на пчелните семейства с екстракт от *Tribulus terrestris* L. е с по-висок процент на влияние (58,75%) върху яйценосната активност на пчелите майки спрямо фактора година (сезон) – 18,76%. Отчетената разлика между двата фактора е с висока степен на достоверност ($P \leq 0,001$).
6. Отчетените стойности за количество на пчелите (сила) са достоверно по-високи при пчелните семейства, стимулирани с екстракт от *Tribulus terrestris* L., в сравнение с контролните семейства и тези, получавали „Стартовит“.
7. Продължителността на живот при пчелите работнички от семействата, подхранвани с екстракт от *Tribulus terrestris* L. и „Стартовит“ е по-висока със 17,18% и с 3,87% в сравнение с контролните пчелни семейства, получавали

инвертиран захарен сироп без добавки. Отчетените разлики са статистически недоказани.

8. Пчелните семейства, подхранвани с екстракт от *Tribulus terrestris* L., зимуват по-добре, имат по-висок процент презимували пчели и консумират по-малко количество мед (средно за междуримие, заето с пчели).
9. Летателната активност при групата семейства, подхранвани с добавка на екстракт от *Tribulus terrestris* L. и „Стартовит“ е по-голяма в сравнение с контролната група. С най-интензивен летеж през целия период на проучването са пчелите, получавали растителен екстракт.
10. С най-висока медова продуктивност са пчелните семейства от групата, получавала инвертиран захарен разтвор и добавка на екстракт от *Tribulus terrestris* L. Отчетените стойности за признака медопродуктивност спрямо контролната група са със висока степен на значимост ($P \leq 0,001$).
11. Доказва се икономическа ефективност от прилагане на екстракт от *Tribulus terrestris* L. и „Стартовит“ при подхранване на пчелните семейства.

6. ПРЕПОРЪКИ

В резултат на получените резултати от направените изследвания можем да дадем следните препоръки:

1. Създадената уредба за оптимално и безвредно инвертиране на ди-, и полизахаридите в захарния разтвор, може да бъде прилагана при дребни и средни пчелини.
2. Растителният екстракт от *Tribulus terrestris* L. Може да се прилага в доза 10 mg/kg жива маса пчели в комбинация с инвертиран захарен разтвор за стимулиране яйценосната дейност на пчелните майки и развитието на пчелните семейства.

7. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ ВЪВ ВРЪЗКА С ДИСЕРТАЦИЯТА:

1. Христов, И., К.Стоянов, Х.Белоев, 2009. Значение на подбудителното подхранване при пчелите и устройство за инвертиране и хомогенизиране на захарен разтвор. Механизация на земеделието, 2, стр. 4-6.
2. Христов, И., В.Хвърчилков, 2011. Влияние на екстракт от растението *Tribulus terrestris* (бабини зъби) върху продължителността на живот при пчелите работнички през активния период. Известия на Съюза на учените - Русе, серия 3, том 6, стр. 54-58.
3. Hristakov, I. 2012. Research on the Stimulating Effect of *Tribulus terrestris* on the Oviparous Activity of the Queen Bees, Agricultural science and technology, vol.4, №3, pp 228-233, 2012.
4. Hristakov, I., I. Zhelyazkova, V. Hvarchilkov, 2012. Researching the resistance of bees fattened up with supplement of extract of *Trilulus terrestris* during wintering, дадена за печат в Agricultural science and technology, Стара Загора, под печат.

THE EFFECT OF USING AN EXTRACT FROM TRIBULUS TERRESTRIS L. ON THE DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY OF THE BEE COLONIES

ABSTRACT

In Bulgaria grows a unique herb, which yields biologically active nutrients from its aerial parts. These nutrients have a stimulating effect on the reproductive functions of livestock. The name of this herb is *Tribulus terrestris* L.

The research on the effect of dry extract from *Tribulus terrestris* L. On the bee colonies and the queen bees allows for its more efficient usage and higher yield.

The purpose of the research is to determine the effect of using the extract from *Tribulus terrestris* L. on the development and productivity of bee colonies.

A device has been designed for optimal and harmless inversion of sugar solutions through enzyme hydrolysis of polysaccharides. A lab test has been performed on the trial installation. The test has determined that the inversion process is most intensive until the 9th day and with the increase of the quantity of natural honey, or the enzyme invertase, respectively, the percentage of the monosaccharides such as triosis, D-glucose and fructose has increased too. We have studied the effect of the dry extract from *Tribulus terrestris* L., in combination with inverted sugar solution on the oviparous activity of queen bees and have found it to be positive. The potency of the bee colonies stimulated with "Startovit" and an extract of *Tribulus terrestris* L. has been enhanced, with the biggest number of bees achieved in the colonies that have been fed with the herb extract. The effect of the extract from *Tribulus terrestris* L. on the winter resistance of bee colonies and the honey consumption for one frame space of bees during the winter period has been determined. It has been proved that the colonies which have been stimulated with the herb extract enter the winter period in a more potent state, have a lower winter mortality rate, endure the winter better, consume less honey in winter, have a bigger bee population and develop more intensively in spring. The longevity of worker bees during the active honey gathering period has been studied and an increase of 17,18% has been detected for bees fed with an extract from *Tribulus terrestris* L., while for those fed with "Startovit" the increase was of 3,87%, compared to the control group findings. The positive effect of the extract from *Tribulus terrestris* L. on the flying activity of the bees and the honey productivity of the bee colonies has been proved. The economic efficiency of using the herb extract from *Tribulus terrestris* L. for feeding bee colonies has been determined.