

## ПРАВЕН СТАТУТ НА ОБЛАСТНИЯ УПРАВИТЕЛ



гл. ас. Дарина Димитрова

Рецензенти: доц. д-р Маргарита Бъчварова  
доц. д-р Апостол Апостолов

### Увод

В студията се изследват два различни начина за конституиране на областния управител, неговия правен статут като орган на изпълнителната власт и правоотношенията му с други държавни и местни органи.

В Конституцията от 1991 г. се уреждат най-важните обществени отношения, свързани с държавното управление, чиито елемент са и органите на местно самоуправление и администрация, уредени с глава седма от основния закон. Нов изпълнителен орган е областният управител. Той е нов орган за нашата правна система от гледна точка, че няма негов аналог в годините преди 1991 г. Областният управител се определя като едноличен държавен орган, който е представител на централната изпълнителна власт в областта и се подпомага от областна администрация. Той е призван да осъществява политиката на правителството в съответната област. Съгласно положението, отредено му от Конституцията, фигурата на областния управител се определя и се разглежда в тясна връзка с налагащата се децентрализация в управлението, т.е. прехвърляне на властнически правомощия от централната власт на долустоящи структури и звена.

Настоящото изложение има за цел да изследва правното положение на областния управител като изпълнителен орган на държавната власт на територията на областта. За правното положение на общинските съвети и кметове има обширна литература, докато това на областния управител е било

встрани от вниманието на повечето автори.<sup>1</sup> **Областният управител е междинното звено между централните органи (МС) и местните органи на изпълнителната власт (общински кметове) и местното самоуправление (общински**

<sup>1</sup> Балабанова. Хр. Местно самоуправление и местна администрация. Варна, 1996; Цанков, В. Местното управление на Република България. София, 1999; Спасов, Б. Общинско право. Софи-Р, 1997 и др.

съвети). Конкретните задачи, които авторът си поставя, са да изследва различните варианти за конституиране на областния управител, правоотношенията му с другите местни и централни държавни органи, а също така има ли той статут на държавен служител.

В този смисъл по-конкретната цел на студията е чрез научно-теоретично изследване на институцията на областния управител да се разкрият противоречията и непълнотите в нормативната уредба, касаеща горепосочените проблеми и след обобщаването им да се направят адекватни предложения *de lege ferenda*, с оглед изграждането на стабилно и систематизирано законодателство, гарантиращо ефективно функциониране на органите на държавна власт на всички нива.

Изследването на посочената проблематика е подчинено не само на необходимостта от научен анализ и предложения за усъвършенстване на законовата уредба, но то е пряко обвързано и с практическите задачи на държавната администрация за постигане на удовлетвореност на гражданите като потребители на публични услуги чрез тяхното предоставяне от едно близко до гражданите управленско ниво.

## Глава I. Конституиране на областния управител<sup>2</sup>

### 1. Назначаване на областния управител

По силата на чл. 143, ал. 2 от Конституцията областният управител се назначава от МС. По-точно актът, с който той се определя, е решение на правителството (чл. 29, ал. 3 от ЗА). Заместник областните управители се назначават от министър-председателя. Той издава заповеди за назначаване и освобождаване на заместник областните управители.

Първоначалната редакция на чл. 29, ал. 4 от ЗА гласеше, че областният управител и заместник областните управители се назначават от министър-председателя и че той осъществява контрола върху дейността на областния управител. Тези разпоредби бяха в противоречие с чл. 143, ал. 2 от Конституцията, съгласно който областният управител се назначава от МС. Конституционният текст е изричен, в смисъл че областният управител се назначава единствено от МС. А това, което следваше от разпоредбите на ал. 3 и 4 на чл. 29 от ЗА, е, че за назначението на областния управител е необходимо издаването на два акта: решение на МС за определяне лицето, което да бъде назначено за областен управител, и заповед на министър-председателя за назначаване. Но по този начин на решението на МС се дава само значението на едно предложение, а решаващият акт е заповедта на министър-председателя, с която се назначава областният управител. Такава заповед може и да не бъде издадена и решението на МС остава един неизпълним акт. А смисълът на чл. 143, ал. 2 от Конституцията е, че МС назначава (а не само определя или предлага) областните управители и че назначението става единствено по

<sup>2</sup> Под конституиране следва да се разбира начинът за формиране, учредяване на този орган – чрез избори или назначаване.

силата на неговия акт (решение). По тези съображения текстът „Областният управител и“ в чл. 29, ал. 4 от ЗА беше обявен за противоконституционен<sup>3</sup>.

Според чл. 69, ал. 2 (отм. – ДВ 130/1998 г.) от ЗМСМА областният управител се назначава от МС за срок от 4 години. С приемането на Закона за администрацията през 1998 г. глава девета на ЗМСМА беше отменена, като правомощията на областния управител бяха регламентирани в Закона за администрацията. Сега областният управител и неговите заместници **се назначават безсрочно**.

Редица автори посочваха, че областните управители се назначават от МС за срок от 4 години и правеха аналогия с мандата на останалите местни органи<sup>4</sup>. Такъв беше и текстът на чл. 69, ал. 2 от ЗМСМА (ред. ДВ 77/1991 г. – отм. ДВ 130/1998 г.), а именно – областният управител се назначава от МС за срок от 4 години. Тази аналогия не беше удачна, защото останалите местни органи – общински съвет и кмет, са избираеми, а областният управител е назначаем и неговото назначение е политическо. Разбира се в процеса на местните избори политическите партии играят важна роля. Те издигат свои кандидати за общински съветници и кметове, но все пак решаващо значение има вотът на избирателите. Докато назначаването на областните управители има характер на политическо решение. Областният управител е представител на централната изпълнителна власт на територията на областта. Негова задача е да провежда държавната политика и ако той не изпълнява това свое задължение, трябва да съществува възможност да бъде освободен от длъжност по всяко време през мандата на правителството.

Промяната от срочно в безсрочно назначение се приема за правилна, защото става дума за държавен орган, предвиден в Конституцията и упълномощен с определени държавни функции. Отказ от компетентност е недопустим, ето защо по този начин се осигурява непрекъснатото, постоянното осъществяване на държавните функции<sup>5</sup>.

Нашето законодателство до 2006 г. не предвиждаше изрично конкретни изисквания или критерии към лицата, назначавани за областни управители<sup>6</sup>. Но този въпрос е коментиран в литературата. За областен управител може да бъде назначен всеки гражданин, отговарящ на изискванията за народен представител, да не е осъждан за престъпления от общ характер и нереабилитиран за тях<sup>7</sup>.

Длъжността областен управител се заема по силата на назначението, като не е законово установен възрастов, имуществен или образователен ценз, но по аргумент на по-силното основание, съгласно чл. 43 от ЗМСМА, се изисква висше образование за секретаря на общината, следователно, с висше образование трябва да бъде и областният управител. Политическите мотиви при подбора на това длъжно-

<sup>3</sup> РКС № 2 от 21.01.1999 г. по КД № 33 от 1998 г. // ДВ. бр. 8, 1999.

<sup>4</sup> Дерменджиев, Ив. и др. Административно право на РБ обща част. София, с. 56, с. 97.; Стойчев, Ст. Конституционно право на РБ. Албатрос. с. 422.

<sup>5</sup> Балабанова. Хр. Местно самоуправление и местна администрация. Варна, 1996, с. 83.

<sup>6</sup> Това беше направено с новите ал. 5 и ал. 6 на чл. 19 от ЗА. // ДВ. бр. 24. 2006.

<sup>7</sup> Пак там.



стно лице имат важна роля и често са основен критерий при неговото назначаване. Безспорно се отчита и опита, професионализма и общественото мнение за личността им. Без подобни критерии подборът на областния управител не би бил ефективен. Но политическите критерии са решаващи за лоялността към властта, за правилното провеждане политиката на централната власт на територията на областта и вероятно имат първостепенно значение<sup>8</sup>.

В литературата е застъпено и обратното становище. Областният управител трябва преди всичко да бъде високо подготвен професионалист с опит в администрацията. Неговата главна задача е да осигури организираност и ефективност в дейността на всички държавни и общински органи на територията на областта, което е гаранция за успешното провеждане на правителствената политика и за развитието на местното самоуправление. Политическите мотиви при подбора на областните управители имат второстепенно значение. Най-доброто решение е тези лица да бъдат максимално неутрални към политически пристрастия<sup>9</sup>.

Все пак областният управител трябва да бъде лоялен към правителството. Това означава редовно да информира МС за управленските проблеми в областта и да предприема необходимите мерки за изпълнение актовете на правителството. По отношение на въпроса какви да са професионалните и личностните изисквания, за да бъде назначено едно лице за областен управител, отговорът не може да бъде еднозначен. В западноевропейските страни съществува практика на ръководни административни постове да се назначават лица, получили специална подготовка по публична администрация. Освен това се изисква значителен опит на други длъжности в администрацията.

ЗМСМА с разпоредбата на чл. 69 (отм. – ДВ 130/1998 г.) забраняваше на областният управител и неговите заместници да участват в ръководни органи на политически партии и на търговски дружества за времето на мандата им. Забраната за упражняване на търговска дейност и участие в ръководни органи на политически партии може да се мотивира с осигуряването на лоялност към централната власт и свеждане до минимум проявите на корупция. Понастоящем правното положение на областния управител е регламентирано със Закона за администрацията и Устройствения правилник на областните администрации. Тези нормативни актове не съдържат подобни разпоредби за областният управител.

Отговорът на въпроса какви да са изискванията към лицата, назначавани за областни управители, зависи от това дали те имат и качество на държавни служители или са само органи на изпълнителната власт. Ако се приеме, че областният управител е държавен служител по смисъла на ЗДСл, то тогава условията за назначаване на държавни служители, предвидени с чл. 7 от ЗДСл, ще се прилагат и при неговото назначаване (лице, което: 1. е български гражданин; 2. е навършило пълнолетие; 3. не е поставено под запрещение; 4. не е осъждано за умишлено престъпле-

<sup>8</sup> Цанков, В. Местното управление на Република България. София, 1999, с. 47.

<sup>9</sup> Миланов, Ж. Областният управител. //Администрация, бр. 6. 1993, с. 19.



ние от общ характер на лишаване от свобода; 5. не е лишено по съответен ред от правото да заема определена длъжност; 6. отговаря на специфичните изисквания, предвидени в нормативните актове за заемане на съответната длъжност). Ако се приеме обратната теза, че областният управител не е държавен служител, а само орган на изпълнителната власт, тогава ще бъде нужно да се предявяват изисквания към това лице, подобни на тези за министрите или кметовете на общини. Членове на Министерския съвет могат да бъдат само български граждани, които отговарят на условията за избиране на народни представители (чл. 110 от КРБ). Право да бъдат избирани за общински съветници и кметове имат български граждани, които нямат друго гражданство извън Европейския съюз, навършили са 18 години към изборния ден включително, не са поставени под запрещение, не изтърпяват наказание лишаване от свобода и са живели преди датата на насрочване на изборите в съответната община (чл. 4 от Закона за местните избори).

Липсата на нормативни критерии за изискванията към лицата, назначавани за областни управители, беше една празнота в нашето законодателство, която намери своето разрешение. В Закона за администрацията през 2006 г. се създадоха нови ал. 5 и ал. 6 на чл. 19. Според разпоредбата на тези нови текстове в посочения закон за еднолични органи (на изпълнителната власт, в т.ч. и областният управител – бел. м.) и техни заместници могат да бъдат назначавани лица – български граждани, с доказан професионален опит в съответната област, които не са осъждани за умишлено престъпление от общ характер, освен ако са реабилитирани. Областните управители и заместник областните управители не могат да извършват търговска дейност, да бъдат управители и да участват в надзорни, управителни и контролни органи на търговски дружества и кооперации за времето на заемане на съответната длъжност, с изключение на търговските дружества с държавно или общинско участие в капитала.

Мотивите за подобно ограничение, което се въведе по отношение на областните управители и техните заместници, са, че е несъвместимо с високото им обществено и административно положение упражняването на търговска дейност по смисъла на Търговския закон, да бъдат управители или да участват в надзорни, управителни и контролни органи на търговски дружества и кооперации за времето на мандата им. Тъй като това е предпоставка за възникване на конфликт на интереси и за създаване на корупционна среда.

Областният управител като представител на централната изпълнителна власт едва ли би се дистанцирал от нейната политика и е логично един от основните критерии при неговото назначаване да е политическата му ангажираност с програмата на управляващата партия. **Но колкото по-стриктно се съблюдават и прилагат определени критерии при назначаването на областните управители, толкова по-голяма ще бъде обществената подкрепа за провежданата държавна политика в областта и ще допринесе за издигане авторитета на държавните институции. Затова на отговорна длъжност, каквато е длъжността на областния управител, трябва да се назначават лица с високи професионални и нрав-**

ствени качества. Възможността на гражданското общество да упражнява контрол върху дейността на държавните органи е елемент на правовата държава, затова трябва да се отчита и общественото мнение за личността им.

## 2. Дискусията за конституиране на областния управител посредством избори

В областта не се създават изборни органи на местното самоуправление (чл. 7 от ЗМСМА). Но идеята за конституиране на областния управител посредством избори е актуална с оглед постигане на по-голяма децентрализация на държавното управление посредством Стратегията за модернизиране на държавната администрация (Решение № 671 на МС от 24.09.2003 г.). За тази цел се предвижда да се проведе проучване на възможностите за въвеждане на второ ниво на самоуправление. Това означава избор на областни съвети за определен мандат като органи на местното самоуправление и избор на областни управители. Структурата, организацията и устройството на органите и администрацията на изпълнителната власт са уредени в Закона за администрацията. Създаването на нови административни органи и звена изисква задълбочен предварителен анализ. От тази гледна точка ще бъде изследвана идеята за конституиране на областния управител чрез избор.

Съществуват два варианта за формиране на областния съвет – или чрез преки избори от жителите на областта, или да бъде съставен от всички кметове на общините от областта. Във втория вариант областните съветници ще избират за целия мандат или на ротационен принцип председател на областния съвет (областен управител).

Идеята за създаване на областни съвети не е препоръчителна за България и няма никаква необходимост от едно ново изборно ниво на местно самоуправление над общинското, като например избираем областен съвет. Следователно неприложим е и моделът областния управител да бъде избран от областните съветници или от кметовете на общините в областта, ако те формират областния съвет<sup>10</sup>.

Другият начин за избиране на областния управител е чрез пряк избор. Това означава областните управители да бъдат избирани пряко от жителите на областта. В подкрепа на тази идея биха могли да се посочат някои мотиви. Така областните управители ще се чувстват в по-голяма степен отговорни за своето управление пред избирателите си и в по-малка степен зависими от управляващата политическа партия. Мандатността ще ги мобилизира и стимулира да превърнат приоритетите на областта в приоритети на работата си. Така те няма да защитават определени политически интереси, а ще работят активно за изготвяне и осъществяване на множество регионални проекти за социално-икономическо развитие на областта.

Но тези мотиви не са достатъчен аргумент, за да се възприеме идеята за конституиране на областния управител чрез избори. Опасно е местно избрани органи

<sup>10</sup> Димитрова, Д. Правни аспекти на деконцентрацията на държавното управление в областта. // Годишник на ИУ-Варна. том 78, 2006. с. 233-272.

да ръководят деконцентрирани държавни дейности. За да бъдат избрани, те ще бъдат подложени на натиск да дадат обещания пред избирателите, които не са в съответствие с финансовата политика на централната държавна власт. След като са избрани, а не назначени, тези органи няма да бъдат отговорни пред правителството за изразходването на отпускнатите средства за финансиране на деконцентрираните дейности на държавата. Следователно създаването на система, при която ръководителите на изборни длъжности са натоварени с управлението на деконцентрирани дейности, без да са финансово и юридически отговорни, ще доведе до постоянни конфликти между националните и регионалните интереси<sup>11</sup>.

В редица европейски държави (Холандия, Франция) има две и повече нива на административно-териториално устройство, в които се формират избираеми местни съвети. Холандия има две, а Франция три нива на местно управление, в които се избират местни съвети. Но в нито една административно-териториална единица на посочените държави не се избират чрез преки избори управители или кметове, председателстващи тези съвети. В Холандия местните съвети се председателстват от специален пълномощник за провинциите и кмет за общините, които се назначават от правителството. Във Франция пряко се избират само местните съвети в съответните териториални общности. По непряк начин се избират изпълнителните органи на съответната местна общност. Кметът на общината се избира от общинския съвет, председателят на генералния съвет на департамента – от генералния съвет, а председателят на регионалния съвет – от регионалния съвет. При това наличието на председатели на съветите от трите нива на местно управление не води до отпадането на необходимостта от орган, упражняващ административен контрол върху посочените териториални общности и техните органи за местно управление. Този административен контрол върху дейността на местните общности във Франция се осъществява от префекта, който като представител на държавата и централната изпълнителна власт в съответния регион се назначава от правителството.

Също така у нас не съществуват предпоставки или традиции за преки избори на областните управители. От историческия преглед на институцията на областния управител в България се вижда, че по действието на Търновската конституция този орган, който тогава се е наричал окръжен управител или областен директор, се е назначавал от централната държавна власт. По действието на конституциите от 1947 г. и 1971 г. не се предвижда орган, аналогичен на областния управител. През този период местното управление в окръга, като горно ниво на административно-териториална единица, се осъществява от окръжния народен съвет, който формира колективния изпълнително-разпоредителен орган – изпълнителния комитет.

Десетилетия в България се прилагаше принципът на централизация в държавното управление, който произтичаше от принципа за единство на държавната власт,

<sup>11</sup> Децентрализация и укрепване на местното самоуправление в Република България, Група за икономическа политика KPMG – Peat Marwick Washington. София: Иван Вазов, 1994, с. 15.



установен в годините преди 1989 г. Отчетеният негативен опит през тези години провокира стремеж към по-голяма децентрализация в държавното управление. Но нито изцяло централизираната, нито изцяло децентрализираната системи за управление са ефективни. Затова трябва да се търси баланс между тези два принципа. У нас това се постига като в общината се провежда децентрализация на държавната власт и тя е административно-териториалната единица, в която се осъществява местното самоуправление чрез пряко избираеми от жителите органи. На областно ниво се осъществява деконцентрацията на държавното управление чрез назначаване от централната власт органи.

**Броят на нивата, в които да се осъществява местно самоуправление, зависи от една страна от големината на територията и броят на жителите на страната, от друга страна – от формата на държавно устройство.** България е сравнително неголяма като територия и население, а формата на държавно устройство е унитарна. По тези показатели за България е достатъчно едно ниво на местно самоуправление – общината.

Изразът „формата на държавно устройство” не се свежда само до териториално устройство – унитарна или федеративна държава. Този израз може да се разглежда в по-широк контекст, което означава конституционният модел, установената от основния закон система на държавни органи, включваща основните институции и връзката и взаимодействието между тях, в т.ч. и областният управител. **Евентуална промяна на съществуващата конституционна система ще измени и конституционната уредба на отношенията между различните държавни органи, когато се промени редът за конституирането им и се ограничат или разширят техните правомощия.**

Според Конституционния съд под „форма на държавно устройство” следва да се разбира територията на една държава, дали тя е унитарна или федеративна и допуска ли автономни териториални образувания. Формата на държавно устройство по чл. 158, т. 3 от Конституцията се определя от целостта на териториалното пространство на Република България и нейната неприкосновеност (чл. 2, ал. 2 от Конституцията) и от това, че тя е единна държава с местно самоуправление и не се допускат автономни териториални образувания (чл. 2, ал. 1 от Конституцията).

Относно кога са налице „промени във формата на държавно устройство и на държавно управление”, Конституционният съд е приел следното. Промените в територията на държавата, преминаването от единна държава с местно самоуправление към федеративна форма или създаването на автономни териториални образувания (чл. 2 от Конституцията) е промяна във формата на държавно устройство по смисъла на чл. 158, т. 3 от Конституцията<sup>12</sup>.

Следователно, приетата от Конституцията възможност да бъде изменена от обикновено Народно събрание, изключва засягането на основите на държавата и принципите, на които е изградена нейната организация. Промяна във формата на

<sup>12</sup> Решение № 3 от 10.04.2003 г. на КС на РБ по конст. д. № 22/2002 г. // ДВ, бр. 36, 2003.

държавно устройство може да направи само Велико Народно събрание. Случаите са изброени в чл. 158 от Конституцията.

### 3. Освобождение на областния управител

Конституирането на областния управител не се свързва само с назначаването му като орган и встъпването му в длъжност, но също така и с прекратяване на упражняването от него правомощия. Тези правоотношения също се прекратяват в случаите, определени със закон.

Областният управител не само се назначава, но той се и освобождава от МС. Прекратяването на тези служебни правоотношения представлява на първо място прекъсване на упражняването от областния управител властнически правомощия, възложени му от закона, второ – преустановяване на субординационната, йерархична зависимост от органа по назначаването и трето – освобождение от заеманата длъжност.

Областният управител може да бъде освободен от Министерския съвет като най-тежка форма на упражняване на дисциплинарна власт спрямо него при извършване на престъпление от общ характер, при неизпълнение на възложените му функции, при упражняване на търговска дейност. Областният управител като държавен служител подлежи на дисциплинарната власт на Министерския съвет и при крайни обстоятелства, визирани в закон, той може да бъде отстранен от работа въпреки безсрочното му назначаване<sup>13</sup>.

Нашето законодателство обаче не предвижда конкретни основания за освобождение на областния управител. Правната уредба на тези отношения е твърде лаконична. Според чл. 19а от ЗА областните управители и техните заместници имат всички права по трудово правоотношение освен тези, които противоречат или са несъвместими с тяхното правно положение. **Тези правоотношения могат да бъдат прекратени без предизвестие от органа, който ги назначава, по негова преценка.** Това става с решение на Министерския съвет за освобождение на съответното лице от длъжност.

Въпреки че, от една страна, областният управител се назначава безсрочно, от друга – може по всяко време да бъде освободен. Възниква логичният въпрос на какво основание ще бъде освободен и дали безсрочно назначаване е еквивалентно на назначаване с безсрочен трудов договор. „Безсрочно“ не бива да се разбира в смисъл „завинаги“, а по-скоро „за неопределено време“, докато не настъпи някое предвидено по закон основание за освобождение от длъжност. Не може да се тълкува и в смисъл на „безсрочен трудов договор“, защото областният управител не предоставя работната си сила, тъй като не е държавен служител.

Тези решения се приемат на основание съответна разпоредба от Кодекса на труда за прекратяване на трудовото правоотношение, във връзка с чл. 143, ал. 2 от

<sup>13</sup> Балабанова, Хр. Цит. съч., с. 83-84.

Конституцията и чл. 29, ал. 3 от Закона за администрацията. Като основания за освобождаване от длъжност може да посочим следните примерни хипотези:

- чл. 325, т. 1 от КТ – трудовият договор се прекратява, без която и да е от страните да дължи предизвестие, по взаимно съгласие на страните, изразено писмено;

- чл. 327, т. 4 от КТ – служителят може да прекрати трудовия договор писмено, без предизвестие, когато преминава на платена изборна работа или постъпва на научна работа въз основа на конкурс;

- чл. 328, ал. 1, т. 11 от КТ – работодателят може да прекрати трудовия договор, като отпрати писмено предизвестие до служителя в срок от 30 дни, при промяна на изискванията за изпълнение на длъжността, ако служителят не отговаря на тях.

Конкретните причини за прекратяването на служебното правоотношение с областния управител могат да бъдат от различен характер – когато е налице обективна невъзможност да изпълнява задълженията си; при невъзможност да изпълнява възложената му работа поради болест, довела до трайна неработоспособност; когато бъде лишен с присъда от правото да упражнява професия или да заема длъжността, на която е назначен; когато бъде осъден на лишаване от свобода за умишлено престъпление от общ характер; при придобито право на пенсия за осигурителен стаж и възраст; при смърт; при подаване на оставка.

Независимо от конкретния казус, за органа по назначаването (МС) не съществува задължение да посочи мотиви за прекратяване на служебното правоотношение. Законът му дава право той да направи това без предизвестие и по своя преценка. Министър-председателят урежда конкретните трудови правоотношения, произтичащи от освобождаването на областния управител от длъжност (като изплащане на полагащите му се обезщетения по Кодекса на труда, напр. обезщетение за неизползван платен годишен отпуск).

Чл. 360, ал. 2 от КТ в редакцията си от 1992 г. (ДВ, 100, 1992 г.) предвиждаше, че не се разглеждат от съдилищата спорове относно освобождаване на отговорни държавни служители, посочени в закон или в акт на МС. Такъв акт беше приет<sup>14</sup> и бяха определени отговорните държавни служители, чиито спорове за освобождаване не се разглеждат от съдилищата. В областните администрации като такива бяха посочени областния управител, заместник областния управител и началника на управление. Конституционният съд с решение<sup>15</sup> обяви за противоконституционна разпоредбата на чл. 360, ал. 2 КТ (ред. 1992 г.), в частта относно изброяването на отговорните държавни служители в посочения акт на МС.

Сегашния текст на чл. 360, ал. 2 от КТ (изм. ДВ, 25, 2001 г.) предвижда, че не се разглеждат от съдилищата спорове относно освобождаване на изборни служители в органите на изпълнителната власт, в обществени организации, в политичес-

<sup>14</sup> ПМС № 135 от 15 юли 1993 г. за определяне на отговорни държавни служители, чиито спорове за освобождаване не се разглеждат от съдилищата. // ДВ, бр. 64, 1993.

<sup>15</sup> РКС № 12 от 20.07.1995 г. по к.д. № 15. // ДВ, бр. 69, 1995.



ки партии и движения и служителите в политическите кабинети. В политическите кабинети на областните управители се включват заместник областните управители и началниците на звената за връзки с обществеността.

Що се отнася до областните управители, те са органи на управление, които могат да бъдат освобождавани от длъжност по политическа целесъобразност, която не подлежи на съдебен контрол. Те не са държавни служители по смисъла на чл. 116, ал. 1 от Конституцията, защото не са политически неутрални<sup>16</sup>.

## **Глава II. Правно положение на областния управител като орган на изпълнителната власт и като държавен служител**

### **1. Правно положение на областния управител като орган на изпълнителната власт**

Държавната власт се осъществява от държавен апарат, който обхваща системата от всички държавни органи, в това число органите на държавната и местна администрация, които упражняват изпълнителната власт – Министерски съвет, министри, областни управители, кметове на общини. **Като държавен административен орган областният управител се характеризира със следните белези:**

- Действа от името на държавата като упражнява една от формите на държавната власт – изпълнителната. Областният управител изпълнява функции и задачи по непосредственото ръководство и оперативно осъществяване на държавното управление.

- Областният управител упражнява изпълнително-разпоредителна, подзаконова дейност. Неговите актове са подчинени на закона.

- Притежава властнически правомощия. Те се изразяват във възможността областният управител да издава административни актове, които са задължителни за адресатите си. За изпълнението на тези актове може да се използва държавна принуда.

- Действа в рамките на определена компетентност. Правомощията на областния управител се различават от тези на другите органи по предмет, обем и териториален обхват.

- Той е едноличен изпълнителен орган с обща компетентност и има определени правоотношения с другите органи в системата на държавния административен апарат.

- Конституира се по ред, установен със закон, и се подпомага от областната администрация.

Административните органи могат да се подразделят на различни видове според съответни критерии. В зависимост от това дали органът е създаден по конституционен път, административните органи се делят на такива, за които Конституцията предвижда изрично създаването и правомощията им, и такива, които не са

<sup>16</sup> РКС № 11 от 30 април 1998 г.; по к.д. № 10 от 1998 г. // ДВ, бр. 52, 1998.

чо предвидени в основния закон. Чрез Конституцията се създават само оне, най-важни органи на държавно управление. Те са гръбнакът на административния апарат в държавата<sup>17</sup>. Такива органи са и областните управители.

Правният статут и правомощията на областния управител са уредени на конституционно равнище в глава седма, озаглавена „Местно самоуправление и местна администрация“.

Редица автори се придържат към класификацията на органите на държавно управление на основа на териториалните предели на възложените им правомощия. Според тази класификация различават централни и местни органи на държавно управление, като приемат за местни органи и областните управители<sup>18</sup>. Подобно е и друго становище, според което областният управител се определя като „местен административен орган“. Като аргумент се посочва, че неговата компетентност е местна, компетентност по територия<sup>19</sup>.

Други автори подлагат на критика тази класификация, като излагат следните аргументи. Конституцията урежда материята, посветена на областите и техните органи, в глава седма „Местно самоуправление и местна администрация“, но в чл. 142 се казва, че областта е административно-териториална единица за провеждане на регионална политика и за осигуряване на съответствие между националните и местните интереси. Не може един местен орган да провежда регионална политика и особено – да осигурява съответствие между националните и местните интереси. Според текста на чл. 143, ал. 3 от Конституцията областният управител осигурява провеждането на държавната политика, отговаря за защитата на националните интереси и осъществява административен контрол. Изводът, до който се достига, е, че местни са само органите на изпълнителната власт в общините – кметове на общини, а областните управители е по-правилно да се определят като регионални органи на изпълнителната власт<sup>20</sup>.

Въпросът какво разбира законодателят под „орган на местно самоуправление“ е много дискутиран в литературата<sup>21</sup>. Законът за администрацията в чл. 19 подразделя органите на изпълнителната власт на централни и териториални. Като териториални органи на изпълнителната власт са определени областните управители и кметовете на общини. Това разбиране е подложено на критика като правно неиздържано, за което се прилагат следните аргументи. Първо, понятието централен съответства на понятието местен, а не териториален. Второ, местните органи на изпълнителната власт са държавни и общински. Общото между всички органи на изпълнителната власт, независимо дали са централни или местни, държавни или общински, е характеристиката на дейността, която извършват – администра-

<sup>17</sup> Къндева, Е. Публична администрация. София: Сиела, 1998, с. 86.

<sup>18</sup> Дерменджиев, Ив. и др. Цит. съч., с. 87-87.

<sup>19</sup> Балабанова, Хр. Цит. съч., с. 82.

<sup>20</sup> Лазаров, К. Административно право, Феня. 2000, с. 40.

<sup>21</sup> Панайотова, Е. За някои необходими промени в правната уредба на административния контрол върху органите на местното самоуправление. //Съвременен право. бр. 3, 1999. с. 66 и сл.

тивна дейност, проявена в издаване на административни актове. В глава седма от Конституцията са използвани термините: „органи на местното самоуправление“, „органи на местната администрация“, „органи на местното управление“. Терминът „органи на местното управление“ е най-общият. Той включва в себе си другите два – „органи на местното самоуправление“ и „органи на местната администрация“. Според Конституцията в обхвата на понятието „местна администрация“ се включва и областна администрация – ето защо глава седма, озаглавена „Местно самоуправление и местна администрация“, съдържа норми, които се отнасят до областния управител и областна администрация<sup>22</sup>.

Според чл. 142 от Конституцията областта е административно-териториална единица за провеждане на регионална политика, за осъществяване на държавно управление по места и за осигуряване на съответствие между националните и местните интереси. Областният управител е едноличен орган на изпълнителната власт в областта, който осъществява държавното управление по места и осигурява съответствие между националните и местните интереси при провеждане на регионалната политика (чл. 29, ал. 1 от ЗА).

Въз основа на тези законови текстове можем да направим следните изводи. Това, че областният управител провежда регионалната политика в областта, не го прави регионален орган. Приемаме класификацията на централни и местни органи на държавно управление, с уточнението, че териториален орган трябва да се разбира в смисъл на местен. **Държавното управление по места се осъществява от областни управители, които се назначават от МС и са еднолични, местни, държавни органи на изпълнителната власт.**

Според начина на конституиране (образуване), административните органи се подразделят на две групи – избираеми и назначаеми. По този белег областният управител се определя като назначаем орган. Назначаването на областния управител от титуляра на изпълнителната власт определя мястото му именно в системата на тази власт. Следователно той е държавен орган, а не орган на местното самоуправление. По-специално е орган с обща компетентност<sup>23</sup>.

Според характера и обема на компетентността им административните органи се подразделят на органи с обща и органи със специална компетентност. Органите с обща компетентност имат право да разглеждат и решават всички или почти всички въпроси на държавното управление в съответната територия. Те имат право да издават актове във всички области на изпълнителната дейност<sup>24</sup>. Компетентността на областния управител е от типа обща компетентност, което означава, че той е призван да решава неограничен предварително кръг от въпроси на територията на областта (здравеопазване, обществен ред, опазване на околната среда и т.н.)<sup>25</sup>.

<sup>22</sup> Пак там.

<sup>23</sup> Цанков, В. Местното управление на Република България. София, 1999, с. 47.

<sup>24</sup> Къндева, Е. Цит. съч., с., 87.

<sup>25</sup> Балабанова, Хр. Цит. съч., с. 82.



Понятието „обща компетентност“ се използва широко в нашата правна доктрина, но трябва да се има предвид, че никой държавен орган не притежава всеобща компетентност. Това понятие е условно и означава, че съответните органи имат ръководни, контролни и координиращи функции спрямо ръководителите на отделните клонове на администрацията, без това да им позволява да изместват последните и да издават вместо тях административни актове (ТР 2-91-ОСГК). **Областният управител е орган с обща компетентност с оглед обхвата на компетентността му в предметно отношение.**

Според организационната си структура – дали се състоят от много, или от едно лице и според това дали упражняват властническите си правомощия еднолично или колегиално, административните органи биват еднолични и колегиални. **Областният управител е едноличен орган на изпълнителната власт** и като такъв притежава определени правомощия. В границите на предоставените му правомощия той издава заповеди. Правомощията и актовете на областния управител ще бъдат разгледани отделно.

**В заключение може да обобщим, че областният управител е конституционно установен, назначаем, местен държавен орган на изпълнителната власт с обща компетентност.**

## **2. Правоотношения на областния управител с другите органи на изпълнителната власт и с органите на местното самоуправление**

### **2.1. Правоотношения на областния управител с централните органи на изпълнителната власт**

Държавният административен апарат се изгражда като система от органи и учреждения, която може да бъде оприличена на пирамида от звена, действащи на различни равнища в центъра и по места, които се намират в определени зависимости едни спрямо други<sup>26</sup>. Характерна черта на административния апарат е субординацията на органите и звената в него. Тази субординация се проявява в подчинеността на актовете и действията на по-нисшите звена на висшестоящите, както и във възможността за упражняване на контрол от висшестоящите органи по отношение на нисшестоящите. Правителството стои на върха на пирамидата от административни (изпълнителни) органи.

Законът за администрацията определя МС като централен орган на изпълнителната власт (чл. 19, ал. 2, т. 1). Конституцията не го определя изрично като висш изпълнителен орган, но това негово положение произтича от нейните разпоредби, според които МС осъществява общото ръководство на държавната администрация (чл. 105, ал. 2), т.е. на системата от органи на изпълнителната власт в центъра и по места. Това той осъществява като образува други административни органи и упражнява контрол върху работата им – напр. определя и назначава областните

<sup>26</sup> Дерменджиев, И. и др. Цит. съч., с. 91.

управители, които са отговорни пред правителството и за които съществува задължение да представят в МС ежегоден доклад за дейността на областните администрации.

МС, като централен колегиален орган на изпълнителната власт с обща компетентност, координира дейността на другите органи на изпълнителната власт за осъществяване на единна държавна политика (чл. 2 от Устройствения правилник на МС и неговата администрация). **Конкретна форма за ръководство на държавната администрация, за свеждане решенията на правителството и изпълнението им на местно ниво, е назначаването на областните управители.** Управлението в областта се осъществява от областен управител, чиято основна задача е да осигурява провеждането на държавната политика (чл. 143 от Конституцията), т.е. да осигурява изпълнението на решенията на МС.

На първо място, областният управител провежда държавната политика в областта и осигурява съответствие между националните и местните интереси, като организира разработването и изпълнението на областни стратегии и програми за регионално развитие (арг. чл. 143, ал. 3 от Конституцията и чл. 31, ал. 1, т. 1 и 2 от ЗА). По-точно, областният управител организира разработването и внася проекта на областната стратегия за развитие за обсъждане и съгласуване в регионалния съвет за развитие и за приемане в областния съвет за развитие (чл. 21 от ЗРР).

Областната стратегия за развитие определя средносрочните цели и приоритети за развитие на областта, както и стратегическите насоки за разработване на общинските планове за развитие (чл. 12, ал. 1 от ЗРР). Областният управител и областните администрации, като представители на централната власт, работят за прилагането на държавната политика за регионално развитие на областно ниво, като търсят и прилагат начини за усъвършенстване на управлението, укрепват потенциала на местната администрация. Областните стратегии за развитие са съобразени с целите и приоритетите на Националната стратегия за регионално развитие, т.е. регионалната политика на Република България. Затова за разработването на областните стратегии е необходимо да се отпуснат целеви субсидии от Държавния бюджет, които да покрият допълнителните разходи на областните администрации, налагащи се от изпълнението на дейностите по стратегическото планиране на регионалното развитие.

На второ място, областният управител провежда държавната политика за устройство на територията в съответната област (чл. 4, ал. 1 от ЗУТ). Съгласно чл. 2 от ЗУТ МС е органът, който определя основните насоки и принципи на политиката по устройство на територията и приема решения за финансиране на дейностите по устройство на територията. За провеждане на този аспект от държавната политика, в зависимост от устройствените цели и задачи от областно и междуобщинско значение областният управител може да назначава областен експертен съвет по устройство на територията и да организира неговата дейност за изпълнение на функциите, предоставени му със ЗУТ. Напр. да предлага на МС промяна на предначинението на територии и на поземлени имоти с цел застрояване, да сключва

договори за промяна на границите на урегулирани поземлени имоти, да одобрява районните устройствени схеми и др.

На трето място, областният управител отговаря за опазването и защитата на държавната собственост на територията на областта (чл. 31, ал. 1, т. 3 от ЗА). Поначало централните органи на изпълнителната власт (министрите и ръководителите на другите ведомства) управляват имотите и вещите – държавна собственост (чл. 14 от ЗДСб). Това правомощие може да се делегира на областния управител. Имоти – държавна собственост могат да се предоставят за управление на областния управител по местонахождението им (чл. 18, ал. 1 от ЗДСб), който отдава тези имоти под наем чрез търг, въз основа на който се сключва договор (чл. 19 от ЗДСб).

На четвърто място, областният управител провежда държавната политика в областта, като осъществява връзка с териториалните звена на централната администрация на изпълнителната власт на територията на областта и контролира изпълнението на актовете и действията на ръководителите им (чл. 31, ал. 1, т. 6 от ЗА). Той координира и контролира дейността на териториалните звена на министерствата и на другите административни структури, които осъществяват административно обслужване на територията на областта, независимо от тяхната йерархическа подчиненост.

На пето място, във връзка с провеждане на държавната политика областният управител организира и ръководи дейностите по защитата на населението, културните и материалните ценности, околната среда, както и по овладяването и преодоляването на последиците от кризи в областта (чл. 31, ал. 1, т. 9 от ЗА). Съгласно чл. 16 от ЗУК областният управител организира и ръководи управлението при кризи в областта. В тази връзка на него са му предоставени редица правомощия. Той организира разработването и утвърждава план за управление при кризи за областта, координира силите за реагиране при кризи и средствата за предотвратяване и овладяване на кризи на територията на областта и др. Областният управител изпълнява тези свои правомощия в тясно сътрудничество с централната изпълнителна власт. Той предоставя данни за изготвянето на Националния план за управление при кризи и на плановете на централните органи на изпълнителната власт, оценява необходимостта и предлага на МС мобилизация на гражданските ресурси за нуждите на областта, поддържа подсистема към Националната система за оповестяване и създава организация за оповестяване при криза. Областният управител трябва да планира финансовите средства за управление при кризи в бюджета на областта и да представя в Министерския съвет ежегоден доклад за тази дейност.

От гореизложеното се вижда, че областният управител изпълнява редица правомощия, възложени му със закон или с акт на МС. Нужна е много добра организация и координация на дейностите, изпълнявани от централните и местните органи на изпълнителната власт за постигане целите на държавната политика за ефективно държавно управление в центъра и по места. За осъществяване на тези цели трябва да се спазват принципите на децентрализация и деконцентрация, да се укрепва партньорството между отделните нива на държавно управление. Необходи-



мо е осъществяването на координация отгоре надолу от МС към областните управители, а също и хоризонтално между областните управители на съседните области.

Въпросът за правоотношенията на областния управител с централните органи на изпълнителната власт не се отнася само до свеждане решенията на МС и тяхното изпълнение на областно ниво. В тези правоотношения съществува и обратна връзка от долу на горе, от областния управител към правителството. Това е предвидено в Устройствения правилник на МС и неговата администрация (УПМСНА). Съгласно чл. 52 от УПМСНА дейността на МС се осъществява въз основа на оперативна работна програма за 3-месечен период, която се подготвя от главния секретар въз основа на предложенията на министрите. Тази програма включва график на редовните заседания на МС и списък на планираните за разработване и одобряване законопроекта и др. актове.

Областните управители могат да правят предложения за включване на определени въпроси в оперативната работна програма на правителството чрез съответните заместник министър-председатели или министри (чл. 53, ал. 2 от УПМСНА). Това предложение трябва да съдържа наименованието на въпроса и обосновка на необходимостта от неговото разглеждане на заседание на МС, обща характеристика и основни положения на предлагания за разглеждане въпрос, вида на предлагания акт, организация на подготовката на проекта на акт и датата на разглеждане на заседание на МС.

Областните управители внасят въпроси за заседанията на правителството чрез съответния заместник министър-председател или министър (чл. 57, ал. 2 от УПМСНА). Членовете на МС задължително съгласуват с всички министри въпросите, на които те са вносител, като вносителят задължително съгласува с областните управители въпросите и проектите на актове, които са свързани или засягат тяхната дейност (чл. 58 от УПМСНА).

Политическият кабинет на министър-председателя го подпомага при формулирането и разработването на конкретни решения за провеждане на правителствената политика. В изпълнение на тази задача политическият кабинет на министър-председателя обменя информация с областните управители за изпълнението на приетата от правителството политика в конкретната област (чл. 32 от УПМСНА).

Въпросът за правоотношенията на областния управител с централните органи на изпълнителната власт включва и още един аспект. Това е въпросът за контрола от страна на МС върху дейността на областните управители.

Конституцията от 1971 г. с чл. 103, т. 15 даваше право на МС да отменя противозаконните или неправилните актове и действия на местни изпълнителни органи (изпълнителните комитети на народните съвети). За разлика, Конституцията от 1991 г., не предоставя такива правомощия на правителството. Това се обяснява с децентрализацията на властта, заложен в новото ни законодателство<sup>27</sup>. Недопустимо е централен орган на изпълнителната власт да отменя актовете на местни

<sup>27</sup> Стойчев. Ст. Конституционно право на Република България. Албатрос, 1995, с. 325.

органи. Въпреки че наред с другите задачи тези органи осъществяват и държавната политика на съответната територия, отношенията им с централната власт са относително автономни и те притежават определена независимост при упражняване на своите правомощия.

**Основно правило е, че контролът върху дейността на определени органи се упражнява от органа, който ги назначава. Така че, след като областните управители се назначават от МС, последният ще ги контролира. Тази идея е залегнала и в самия Закон за администрацията, като в чл. 57, ал. 3 и чл. 59 е предвидено, че областният управител е отговорен пред МС, на който представя ежегоден доклад за дейността на областната администрация<sup>28</sup>. Областният управител представя също и на министъра на държавната администрация ежегоден доклад за състоянието на областната администрация, в който се включва и информация за състоянието на общинската администрация в общините на територията на областта (чл. 61, ал. 2 от ЗА, вр. чл. 6, ал. 2 от УПОА). Този контрол обаче не се отнася до актовете на областния управител. В границите на предоставените му правомощия той издава заповеди, които могат да се обжалват пред съответния административен съд.**

Отношенията между областния управител и МС се изграждат на принципа на субординацията (подчинението), при който по-ниско стоящият в йерархията орган е отговорен и дейността му се контролира от по-високо стоящият орган. Отговорността на областния управител пред МС е най-вече политическа. Контролът, който правителството упражнява, е относно осъществяването от областния управител държавно управление по места и осигуряването на съответствие между националните и местните интереси при провеждане на регионалната политика. МС може да освободи от длъжност областния управител без предизвестие и по своя преценка като най-тежка форма на упражняване на контрол по отношение на дейността му.

Както вече беше посочено, у нас държавната администрация има характер на пирамида, в смисъл на ясно очертани линии на компетентност, ръководство, подчинение, контрол и отговорност. Въз основа на правните норми, уредени в законодателството, се създават или възникват правоотношения между органите на централната и местната власт. Тези отношения са уредени основно в общите закони – ЗА и ЗМСМА. Това подпомага изграждането на ефективна система на партньорство и взаимно зачитане интересите на местната и централната власт, но поради разнообразното естество на конкретните отношения е трудно да се изгради система от правила, регулиращи всеки отделен случай.

Правоотношенията между местната и централната власт поставят въпроса за съвместяването на самоуправлението с държавния контрол. От една страна, ако националното правителство в унитарната държава не осъществява контрол върху работата на местните органи, те би трябвало да имат статут на напълно автономни.

<sup>28</sup> РКС № 2 от 21.01.1999 г. по КД № 33/1998 г. // ДВ, бр. 8. 1999.

Няма суверенна държава, която да толерира това, без да е заплашена да се превърне във федерация от независими общности. От друга страна, ако органите на местното самоуправление нямат право да вземат самостоятелни решения, те биха се превърнали в поделения на централната власт на местно ниво<sup>29</sup>. Затова правните отношения между централните и местните органи изискват партньорство и баланс между контрола и независимостта на правомощията им.

**Това партньорство и баланс трябва да се търси по линия на институцията на областния управител. Той е междинното звено между централните органи (МС) и органите на местното самоуправление (общински съвети) и общинските органи на изпълнителната власт (кметове на общини). Областният управител координира и контролира изпълнението на актовете и действията на ръководителите на териториалните звена на централната администрация на изпълнителната власт на територията на областта. Наличието на областно ниво на управление създава благоприятни възможности за балансиране на общодържавните и местните интереси и намалява поляризацията в организацията на администрацията.**

## **2.2. Правоотношения на областния управител с органите на местното самоуправление (общински съвети)**

Общинският съвет е орган на местното самоуправление, но той не е откъснат от организационната система на държавата. Това налага необходимостта да се разгледат и изяснят правоотношенията между органите на местното самоуправление и областния управител. **Именно защото общинският съвет е орган на самоуправление, което се характеризира с определена автономия и децентрализация, отношенията му с представителите на централната администрация по места – не се изграждат на принципа на субординацията<sup>30</sup>.**

Въпросът за правоотношенията между областния управител и общинските съвети се отнася основно до контролните правомощия на областния управител. Конституцията му възлага като представител на централната администрация да осъществява административен контрол (чл. 143, ал. 3). По този начин се установява легалната връзка между централната изпълнителна власт и местните териториални общности.

Разпоредбите на Конституцията се детайлизират и конкретизират със Закона за администрацията. Според текста на чл. 31 от този закон областният управител освен останалите функции, които му се възлагат, координира работата на органите на изпълнителната власт и на техните администрации на територията на областта и взаимодействието им с местната власт. В случая, с израза „местната власт“ законодателят е имал предвид органите на местното самоуправление. Понятието „мес-

<sup>29</sup> Въведение в публичната администрация в сравнителен европейски контекст (съставители: Тони Верхайген и Тодор Танев). София, 2000, с. 351.

<sup>30</sup> Спасов, Б. Общинско право. София-Р, 1997. с. 151-152.

тна власт“ е общоупотребим термин, който се използва в законодателството и литературата за тези органи. В т. 2 на посочения текст се постановява, че областният управител осъществява взаимодействие с органите на местното самоуправление и местната администрация. Той упражнява и контрол по законосъобразността на актовете и действията на посочените органи (чл. 31, ал. 1, т. 5 от ЗА).

Освен тези разпоредби, които най-общо уреждат правните отношения на областния управител с органите на местното самоуправление, ЗА съдържа и конкретни разпоредби, относно взаимодействията му с общинските съвети. Според чл. 32, ал. 2 областният управител спира изпълнението на незаконосъобразни актове на общинските съвети. Думата „незаконосъобразни“ не е членувана и при логикограматическото тълкуване на този текст може да се направи извода, че разпоредбата се отнася не за всички незаконосъобразни актове, а само за някои. Идеята на законодателя е, че тази разпоредба се отнася за „незаконосъобразните“, т.е. за всички незаконосъобразни актове на общинския съвет. **В този смисъл е предложението de lege ferenda текстът на чл. 32, ал. 2 от ЗА да бъде редактиран граматически.**

Това предложение кореспондира с практиката на ВАС. Съгласно чл. 32, ал. 2 от ЗА областният управител упражнява контрол за законосъобразност върху актовете на общинския съвет. Законът за администрацията не визира ограничения или изключения от това правило, следователно по този ред може да бъде осъществяван контрол за законосъобразност върху всички актове, приемани от общинския съвет. За упражняване на правомощията по реда на чл. 32, ал. 2 от ЗА, във връзка с чл. 31, ал. 1, т. 5 от ЗА е достатъчно наличието на акт на общинския съвет, по отношение на който е констатирана материална и/или процесуална незаконосъобразност от областния управител (опр. 7919-2002-III отд. ВАС).

Контролните правомощия в държавното управление в широк смисъл са израз на властническа компетентност в особено засилена форма и винаги трябва да бъдат ясно и точно очертани – както по своя обсег и предметно юридическо съдържание, така и по отношение на своето въздействие. Относно предметното юридическо съдържание на този контрол – дали той е за законосъобразност или за целесъобразност (правилност), законодателят държейки сметка за принципа за децентрализация в управлението, е ограничил правомощията на областния управител. Той няма право да се намесва в непосредствената управленска дейност на местните органи на самоуправление и да я преценява откъм целесъобразност. Отговаряйки за законността на територията на областта, областният управител контролира общинските съвети, колкото и самостоятелни да са те, но това е контрол само за законосъобразност<sup>31</sup>.

Обект на този контрол са „актовете“ на органите на местното самоуправление (чл. 31, ал. 1, т. 5 от ЗА). Актовете на общинските съвети са очертани в чл. 21, ал. 2 от ЗМСМА – правилници, наредби, инструкции, решения, декларации и обръщения.

<sup>31</sup> Хрусанов, Д., Д. Костов. За контролните правомощия на областния управител. //Съвременно право, бр. 4, 1997, с. 19-21.



За да може областният управител да упражни контролните си правомощия върху актовете на общинските съвети, той трябва да е информиран за тяхното приемане. Органите на местното самоуправление са длъжни да изпращат на областния управител всеки свой акт, а не той по своя инициатива да изисква тези актове. Това произтича от необходимостта за осигуряване на постоянство и пълен обхват на контрола върху приеманите актове. Така се реализира напълно отговорността на областния управител за законността на територията на областта. По силата на чл. 22, ал. 1 от ЗМСМА актовете на общинския съвет се изпращат на областния управител в 7-дневен срок от приемането им.

От своя страна, областният управител спира изпълнението на незаконосъобразни актове на общинските съвети и ги отнася пред съответния административен съд в едномесечен срок от тяхното получаване (чл. 32, ал. 2 от ЗА). Контролът на областния управител по отношение на незаконосъобразните актове на общинския съвет има за резултат само спирането на тяхното действие. Той няма право да ги отменя, а е длъжен да отнесе спора пред съответния административен съд в едномесечен срок. Този срок е преклузивен и ако не бъде спазен, актът остава в сила<sup>32</sup>.

Законодателят не е предоставил правомощие за отмяна на посочените актове, тъй като контролното правоотношение е между разнородни по своя характер органи. Областният управител е орган на държавното управление (орган на изпълнителната власт), а общинските съвети са органи на местното самоуправление. Затова интензитетът на контролното въздействие е по-малък и това се обуславя от липсата на зависимост и подчиненост между тези органи. Контролът се свежда само до спиране изпълнението на съответния акт, т.е. временно прекратяване на неговото действие до решаване на правната му съдба от съда<sup>33</sup>.

Заповедите на областния управител за спиране изпълнението на незаконосъобразните актове на общинските съвети и отменяне незаконосъобразните актове на кметовете на общини, съгласно чл. 32, ал. 3 от ЗА, могат да се обжалват пред съответния административен съд. Според чл. 32, ал. 2 от ЗА областният управител спира изпълнението на незаконосъобразни актове на общинските съвети и ги отнася пред съответния съд. Трябва да се уточни кой е компетентният административен съд с оглед на териториалната (местната) подсъдност. В административното производство не намират приложение общите принципи за подсъдността в гражданския процес (опр. 1809-99-III отд. ВАС).

Новият АПК определя правилата на местната подсъдност, по които се разпределят първоинстанционните дела между административните съдилища. Единствен критерий за разпределение, за разлика от исковия процес, е териториалната връзка на делото със съответния съдебен район<sup>34</sup>. Чл. 133, ал. 1 от АПК определя

<sup>32</sup> Спасов, Б. Цит. съч., с. 154.

<sup>33</sup> Хрусанов, Д., Д. Костов. Цит. съч., с. 23.

<sup>34</sup> Пенчев, К., И. Тодоров, Г. Ангелов и Б. Йорданов Административно-процесуален кодекс. Коментар. София: Сиела. 2006, с. 283.

общата местна подсъдност. Делата се разглеждат от административния съд в района, на който е седалището на органа, издал оспорения административен акт. За седалище следва да се счита населеното място, където се намира управлението на органа, т.е. неговият ръководител.

### **2.3. Правоотношения на областния управител с местните общински органи на изпълнителната власт (кметове на общини)**

Областният управител взаимодейства не само с органите на местното самоуправление, а и с органите на изпълнителната власт на територията на областта. Той е длъжен да представя на министъра на държавната администрация ежегоден доклад за състоянието на областната администрация, в който се включва и информация за състоянието на общинската администрация в общините от областта (чл. 6, ал. 2 от УПОА).

В изпълнение на задължението си да осигурява спазването на законността на територията на областта, областният управител упражнява контрол по законосъобразността на актовете и действията на органите на местната администрация, т.е. местните органи на изпълнителната власт – кметовете на общини. Областният управител може да отменя техните незаконосъобразни актове в едномесечен срок от узнаването или сезирането му (чл. 32, ал. 2, изр. второ от ЗА).

Контролните правомощия на областния управител по линия на органите на изпълнителната власт не прониква до ниво териториални единици – кметства и райони. Нормата на чл. 31, ал. 2, изр. последно предвижда изчерпателно, че той „може да отменя незаконосъобразни актове на кметовете на общините”. Следователно, актовете на кметовете на райони и кметства не подлежат на контрол за законосъобразност от областния управител. Общинският кмет е този, който осъществява контрол по законосъобразността на актовете и действията на кметовете на кметствата и районите и има право да отменя техните актове (чл. 44, ал. 1, т. 9 от ЗМСМА).

Това произтича от принципите и правилата за оспорване на административните актове по административен ред. Оспорването по административен ред е средство за осъществяване на контрол върху актовете на администрацията от страна на административните органи. Това производство се извършва пред по-горестоящия административен орган. Съгласно чл. 93 от АПК компетентен да разгледа жалбата или протеста е непосредствено по-горестоящият административен орган, на който е подчинен органът, издал оспорения акт. Административните актове на кметовете на кметства и на райони се оспорват пред кмета на общината, а актовете на кметовете на общини се оспорват пред областния управител.

Докато областният управител може само да спре изпълнението на незаконосъобразните актове на общинските съвети и да ги отнесе пред съответния административен съд, то по отношение незаконосъобразните актове на общинските кметове правомощията му са много по-големи – може директно да ги отмени. Това се обяснява с обстоятелството, че **кметът е орган на изпълнителната власт и е**

**част от системата на администрацията.** Както вече беше посочено по-горе, отношенията между отделните органи и звена в системата на административния апарат са йерархични и се характеризират със субординация. От една страна, при този тип отношения по-горестоящият орган контролира дейността на по-долустоящия, но от друга страна, този контрол не е абсолютен. Всеки орган на изпълнителната власт има определени правомощия, въз основа на които и в рамките на закона издава своите актове. Когато по-горестоящият орган осъществява контрол по отношение на по-долустоящия, той не може да изземва правомощията му. Това е уредено като основен принцип в чл. 10, ал. 1 от АПК, според който административният орган осъществява производството самостоятелно. По-горестоящ орган не може да иземе за решаване въпрос от компетентността му, освен ако това е предвидено със закон.

Този принцип се изразява в забраната на горестоящия административен орган да се намесва в решаването на случая или да се изземва делото от горестоящ административен орган. Горестоящите административни органи могат да ръководят работата на долустоящите. Но това става чрез мерки от организационен характер, чрез методически указания и инструкции за организацията на работата, които не могат да противоречат на закона. Горестоящият орган даже не трябва да дава становище по конкретен случай. Следователно, този принцип се проявява като гаранция за осъществяване на компетентността на по-долустоящите органи<sup>35</sup>. Актовете на горестоящите органи, издадени вместо долустоящите, са нищожни (ТР № 2/91 ОСГК).

Областният управител като по-горестоящ орган упражнява контрол по отношение на кмета на община като по-долустоящ орган в системата на изпълнителната власт. Този контрол обаче не е абсолютен, за това основание за отмяната на съответните актове на общинския кмет може да бъде само тяхната незаконосъобразност, но не и нецелесъобразност (неправилност). По естеството си това е административен контрол<sup>36</sup>. За него е характерно, че се упражнява от административен орган, който осъществява управлението в областта. Този контрол е израз на административна дейност, при която орган на изпълнителната власт, в границите на предоставените му правомощия, упражнява контрол за законосъобразността на акт на по-долустоящ изпълнителен орган.

По предметен обхват този контрол е общ. Областният управител може да отмени всеки административен акт на кмета на община, независимо за кое направление от дейността на кмета се отнася акта. В предметно отношение контролът на областния управител е ограничен, в смисъл че това е контрол за законосъобразност, но не и за целесъобразност (правилност)<sup>37</sup>. Актът на кмета на община ще бъде незаконосъобразен, ако нарушава съществено някое от изискванията за законосъобразност на административните актове.

<sup>35</sup> К. Пенчев и др. Административно-процесуален кодекс. Коментар. София: Сиела, 2006. с. 34.

<sup>36</sup> Лазаров, К. Някои административно-процесуални аспекти на Закона за местното самоуправление и местната администрация. // Правна мисъл, бр. 1, 1997, с. 9.

<sup>37</sup> Пак там.

Изискванията (условията) за действителност на административните актове са: компетентност, спазване на установените форми и административно-производствени правила, съобразяване със съдържанието на материалноправните разпоредби на закона и съответствие с целта на закона (арг. от чл. 146 от АПК). Неспазването на някое от тези изисквания води до недействителност на административния акт<sup>38</sup>.

Актове, които са обект на контрол от страна на областния управител и могат да бъдат отменяни по този ред, са заповедите на кмета на община. Те са индивидуални или общи административни актове. Като се имат предвид правомощията на общинския кмет, определени с чл. 44 от ЗМСМА, тези актове може да имат различно правно съдържание и може да регулират различни правоотношения – административноправни, финансовоправни, гражданскоправни.

С административноправно съдържание ще бъде напр. заповедта на кмета, с която той осъществява правомощията си по чл. 44, ал. 1, т. 9 от ЗМСМА. Кметът на общината възлага изпълнението на свои функции на кметовете на кметствата и районите, координира и осъществява контрол за целесъобразността и законосъобразността при тяхното изпълнение. Осъществява контрол по законосъобразността на актовете и действията на кметовете при изпълнение на техните правомощия и има право да отменя техните актове. С финансовоправно съдържание ще бъде заповедта на кмета при изпълнение на правомощията му да организира изпълнението на общинския бюджет (чл. 44, ал. 1, т. 5 от ЗМСМА). С гражданскоправно съдържание ще бъде заповедта на кмета относно придобиване, управление и разпореждане с общинско имущество (чл. 44, ал. 1, т. 7, вр. с 21, ал. 1, т. 8 от ЗМСМА).

Независимо от правоотношенията, обект на разпореждане, заповедта на кмета може да бъде отменена от областния управител, ако тази заповед има белезите на административен акт. Това произтича от разпоредбата на чл. 31, ал. 1, т. 4 от ЗА, според която областният управител осигурява спазването на законността на територията на областта и осъществява административен контрол по изпълнението на административните актове.

Областният управител може да отменя незаконосъобразни актове на кметовете на общините в едномесечен срок от узнаването или сезирането му. Възниква въпросът откога започва да тече този срок. Докато за общинския съвет съществува задължение да изпраща на областния управител своите актове в 7-дневен срок, то за кмета на община няма такова задължение. Това се обяснява, от една страна, с многобройността на актовете, издавани от общинските кметове, и физическата невъзможност всички да бъдат депозираны в областна администрация. От друга страна, административните актове се съобщават по общо правило само на адресатите си. Затова се приема, че едномесечният срок за областния управител започва да тече от деня, в който актът е съобщен на адресата<sup>39</sup>.

**В правоотношения между кмета на община и областния управител се**

<sup>38</sup> Тълкувателно решение № 2 от 14.05.1991 г., ОСГК.

<sup>39</sup> Лазаров, К. Цит. съч., с. 11.



откроява още една правна връзка, която е **специален случай**. Според чл. 44, ал. 1, т. 4 от ЗМСМА кметът на общината отговаря за опазването на обществения ред, като за осигуряването му издава писмени заповеди, задължителни за началниците на съответните полицейски служби. Тези заповеди могат да се обжалват от началниците на съответните полицейски служби пред областния управител в тридневен срок, като обжалването не спира изпълнението. Заповедите на областния управител се съгласуват с министъра на вътрешните работи и не подлежат на обжалване (чл. 44, ал. 3 от ЗМСМА).

Изразът „се съгласуват“ е несполучлив, тъй като от него не става ясно дали става въпрос за вземане на мнението или на съгласието на съответния орган, а това са два различни правни института с различни правни последици. Изразяването на мнение означава даване на оценка, но не ангажира отсрещната страна с вземането на конкретно решение. Докато съгласие означава разрешаване да се извърши определено действие или да се издаде даден акт.

Приемаме становището, според което, както по допустимостта, така и по основателността на жалбата на началниците на съответните полицейски служби се произнася областния управител, но след вземане на мнението на министъра на вътрешните работи<sup>40</sup>. Министърът на вътрешните работи може само да изрази мнение, но не и да дава съгласие относно заповедите на областния управител до началниците на съответните полицейски служби. Това произтича от принципа на самостоятелност и безпристрастност, уреден в чл. 10, ал. 1 от АПК, според който административният орган осъществява производството самостоятелно. По-горестоящ орган не може да иземе за решаване въпрос от компетентността му.

Изразът „не подлежат на обжалване“ визира съдебното обжалване, тъй като индивидуалните административни актове на областните управители не подлежат на обжалване по административен ред. Това произтича от изключенията от обхвата на оспорването по административен ред, уредени в чл. 82 от АПК. Не подлежат на оспорване по предвидения в този кодекс административен ред актовете на областните управители (чл. 82, ал. 1, т. 5). Аргументите за ограничаване възможността за оспорване по административен ред на актовете на тези органи трябва да се търсят във факта, че това са актове на висши органи на изпълнителната власт. На тях е възложено осъществяването на държавната политика, както и разглеждането и решаването на въпроси, които са им възложени от Конституцията като основен и върховен закон (арг. чл. 143 от Конституцията).

### **3. Дискусията за правния статут на областния управител като държавен служител**

Областният управител е орган на изпълнителната власт по силата на изричните разпоредби на ЗА (чл. 19, ал. 3, т. 1) и правният му статут като такъв вече

<sup>40</sup> Лазаров. К. Административно право. София: Феня, 2000. с. 59-60.

беше изследван. Тезата, че областният управител освен орган на изпълнителната власт е и държавен служител, е спорна. **Изясняването на въпроса дали областният управител притежава качество на държавен служител е от голямо значение както за правната доктрина, така и за юридическата практика във връзка с изискванията за назначаването му.**

Според чл. 2, ал. 1 от ЗДСл държавен служител е лице, което по силата на административен акт за назначаване заема платена щатна длъжност в държавната администрация и подпомага орган на държавната власт при осъществяване на неговите правомощия. От буквалното тълкуване на този текст може да се достигне до извода, че областният управител не е държавен служител. Той е орган на изпълнителната власт, а държавните служители са лицата, подпомагащи „орган на държавната власт при осъществяване на неговите правомощия“. Чл. 3 на ЗДСл в първоначалната си редакция установяваше изключението, че не са държавни служители по смисъла на този закон: членовете на политическите кабинети, заместник областните управители, заместник-кметовете на общините и лицата, които изпълняват технически функции в администрацията. Следователно, според изричната разпоредба на цитирания законов текст само заместник областните управители не са държавни служители, а областният управител следва да бъде държавен служител.

С изменението на чл. 3 от ЗДСл (ДВ 24/2006) се предвиди, че не са държавни служители по смисъла на този закон лицата, които: са еднолични органи или техни заместници; са членове на колегиални органи; са членове на политически кабинети или съветници и експерти към тях; изпълняват технически функции в администрацията.

Това изменение на цитираната законова разпоредба вече не допуска такава възможност за разширително или противоречиво тълкуване и еднозначен отговор на въпроса дали областният управител има статут на държавен служител. Но тезата, че този орган притежава и такова качество, се подкрепя от редица автори. Безсрочното назначаване на областния управител се свързва с държавната служба и осигуряването на непрекъснатото и постоянно осъществяване на държавните функции. С тези аргументи се подкрепя становището, според което лицето, назначено за областен управител, е държавен служител. Той се намира в административноправни отношение с държавата, която го е назначила, и заема за постоянно длъжност по щат в системата на държавния апарат с оглед непрекъсваемото осъществяване функциите на държавата<sup>41</sup>.

Като своеобразен каталог на държавните служители се посочват постановленията на МС за работната заплата в бюджетните организации и дейности<sup>42</sup>. Според Приложение № 1 към чл. 1, ал. 1, т. 1 от ПМС № 40 от 17 февруари 2003 г. за

<sup>41</sup> Балабанова, Хр. Местно самоуправление и местна администрация. Варна, 1996. с. 83.

<sup>42</sup> Балабанова, Хр. За понятието “държавен служител” по смисъла на административното право на Република България. // Правна мисъл. бр. 3, 1993. с. 81-87.

работната заплата в бюджетните организации и дейности, длъжността областен управител е определена като една от ръководните длъжности, назначавани или определяни от МС. Това становище се подкрепя и с аргумента, че назначаването на областния управител от МС има характер на административен акт за възникване на държавнослужебно правоотношение.

В същия смисъл е и друго становище, според което областният управител е държавен служител от категорията на ръководните служители. Поначало в тази категория влизат лицата, които представляват състав на държавен орган – например министрите, ръководителите на други ведомства, областните управители<sup>43</sup>.

В българската юридическа литература понятието „държавен служител“ се среща като чиновник, обществен служител, служебно или длъжностно лице. За акад. П. Стайнов органите на изпълнителната власт също са държавни служители. Правейки класификация на видовете служители, той посочва, че според естеството на функцията (разбирано в смисъл на правомощие – б.м.), с която са натоварени, те се делят на органи на власт (изпълнителната – б.м.) и чиновници (държавни служители – б.м.)<sup>44</sup>. Органите на власт притежават правомощие да отправят едностранни задължителни властнически волеизявления, т.е. да издават административни актове. За разлика от тях обикновените изпълнителни служители намаат право да издават административни актове. Като еднолични органи на изпълнителната власт, които имат и качеството държавен служител, се посочват министрите, областните директори, кметовете.

В литературата се обосновава и диаметрално противоположното становище. Не са държавни служители назначаемите служители, които са без мандат – председателят на държавна агенция и неговите заместници, областните управители и заместник областните управители. Те са органи на изпълнителната власт и провеждат държавната политика на политическата сила, която упражнява държавната власт<sup>45</sup>.

Това становище се подкрепя със следните аргументи. Като отчита особеното положение на тези категории служители, ЗА дава принципно нова уредба на техните правоотношения. Според чл. 19а от ЗА министър-председателят, заместник министър-председателите, министрите, заместник-министрите, областните управители, заместник областните управители, кметовете на общини и заместник-кметовете на общини имат всички права по трудово правоотношение освен тези, които противоречат или са несъвместими с тяхното правно положение. Това са особени административни правоотношения на лица, които са политически ангажирани и провеждат държавната политика на управляващата партия или мнозинство, израз на политическата програма, в името на която са дошли на власт. Затова те не са

<sup>43</sup> Къндева, Е. Цит. съч., с. 121.

<sup>44</sup> Стайнов, Цит. съч., с. 126.

<sup>45</sup> Мингов, Е. За състоянието на правната уредба на администрацията и на държавния служител. // Съвременен право, бр. 4, 2001. с. 21.

и не могат да бъдат политически неутрални, каквото е изискването на чл. 116, ал. 1 от Конституцията, според който държавните служители са изпълнители на волята и интересите на нацията. При изпълнение на своята служба те са длъжни да се ръководят единствено от закона и да бъдат политически неутрални.

**КС също отрече със свое решение статута на държавни служители на областните управители.** Областният управител, респ. неговият заместник, е политическа фигура, която се назначава от МС. Същият осигурява провеждането на държавната политика в областта и изпълнява решенията на централната администрация. Посочените лица са органи на управление, които могат да бъдат освобождавани от длъжност по политическа целесъобразност, която не подлежи на съдебен контрол. Те не са държавни служители по смисъла на чл. 116, ал. 1 от Конституцията, защото не са политически неутрални<sup>46</sup>.

От една страна, причината за възможна неяснота по въпроса притежава ли областният управител статут на държавен служител трябва да се търси в наличието на общи характеристики между държавните органи и държавните служители. Упражняването на държавни функции, на изпълнителна дейност и притежаването на властнически правомощия е характерно и за двата правни института. От друга страна, в законодателството не е проведена достатъчно последователно разликата между органи и служители. Персоналният състав на администрацията са държавните служители, а държавните органи осъществяват непосредствено ръководство над съответната им администрация<sup>47</sup>.

Но въпреки приликите между държавните органи и държавните служители съществуват редица различия, които са по-съществени. Държавният орган е предвиден в Конституцията, която определя неговата предметна компетентност, и въз основа на основния закон той упражнява властническите си правомощия. Държавните служители са лица, чиято предметна компетентност е определена в текущ закон. Техните правомощия не са предвидени в Конституцията и не произтичат непосредствено от нея. Държавните органи могат да делегират някои свои правомощия, ако това се допуска в закон, докато делегиране на правомощия при държавните служители по правило не се допуска. Държавните органи се намират помежду си в отношения на равнопоставеност и независимост един спрямо друг. Това произтича от принципа за разделение на властите. От своя страна държавните служители се намират в йерархична зависимост един спрямо друг и спрямо държавните органи<sup>48</sup>.

Към тези разлики може да посочим и още. Възникването на служебно правоотношение (назначаването на държавен служител) представлява процедура, при която лицето, спечелило конкурса за заемане на съответната държавна длъжност,

<sup>46</sup> РКС № 11 от 30 април 1998 г. по к.д. № 10 от 1998 г. // ДВ. бр. 52. 1998.

<sup>47</sup> Балабанова, Хр. Администрация на изпълнителната власт. София, 2000, с. 96.

<sup>48</sup> Балабанова, Хр. Държавните служители в законодателството на Република България. София, 1994, с. 40-41.



се назначава от органа по назначаване. Законът за държавния служител въвежда принципа на задължително провеждане на конкурс при назначаване на държавна служба (чл. 10 от ЗДСл). Държавните органи не се назначават с конкурс. Те или се избират от народа, или се назначават от други органи на държавната власт. След като бъдат назначени, държавните служители влизат в трудови правоотношения с органа по назначаване и изпълняват службата си по професия. Държавните органи, дори когато са назначаеми, не са в трудови правоотношения с органа по назначаването и не продават работната си сила. Държавните служители носят дисциплинарна отговорност и могат да им бъдат налагани дисциплинарни наказания за нарушаване на трудовата дисциплина. Назначаемите държавни органи не носят дисциплинарна отговорност и когато бъдат освободени, не могат да обжалват това решение. Докато държавните служители могат да обжалват решение за уволнение, ако то е било незаконно. Друга разлика между държавните органи и служителите е, че последните могат да бъдат повишавани чрез последователно преминаване в по-висок ранг или длъжност. Държавните служители могат и да бъдат понижавани в по-долен ранг, което е неприложимо по отношение на държавните органи. Държавният орган не изпълнява държавна служба, което е основната задача на държавния служител, а провежда държавната политика.

Изложеното посочва, че държавните органи и държавните служители, макар и да притежават общи характеристики, съществено се различават по своето предназначение и правна уредба. Институтът на държавния орган е изграден на основа на организационната структура на държавата, от позиция на институционализиране функциите на държавната власт, а институтът на държавния служител се изгражда в сферата на персоналния състав на организационната структура на държавата.

В заключение трябва да приемем тезата, че областният управител е само орган на изпълнителната власт. Тезата, че той има и качество на държавен служител, трябва да бъде отхвърлена. Трябва да се постави се ясна граница между политическите назначения в администрацията и назначенията, основани на развитието в кариерата. Във връзка с това се определя характерът на правоотношенията на лицата по чл. 19, ал. 4 от ЗА, чието положение на органи на изпълнителната власт е несъвместимо със статута по Закона за държавния служител. Обстоятелството, че функциите на държавния служител са свързани с подпомагане на орган на власт при осъществяване на неговите правомощия, логически изключва възможността самият орган на власт да бъде държавен служител.

**Въз основа на гореизложеното може да се направи следното обобщение. Областният управител не е държавен служител. Той е орган на изпълнителната власт, който се назначава от МС, но не с конкурс и не се намира в трудови правоотношения. За дейността си той не носи дисциплинарна отговорност пред органа по назначаването. Отговорността му е политическа и ако бъде освободен, не може да обжалва по съдебен ред решението за освобождаване. Областният управител не изпълнява държавна служба, а провежда държавната политика.**

Последното изменение на чл. 3 от ЗДСл, според което не са държавни служители по смисъла на този закон лицата, които са еднолични органи или техни заместници, вече не дава възможност за разширително или противоречиво тълкуване. Областният управител е едноличен орган на изпълнителната власт, следователно не е държавен служител. Посоченото изменение на чл. 3 от ЗДСл ще допринесе за изграждането на по-стабилно и систематизирано законодателство, недопускащо колизии между отделните му норми.

## Заклучение

Конституцията от 1991 г. въвежда нов изпълнителен орган, който няма аналог в предходните няколко десетилетия – областният управител. Основната функция на областния управител не е да съчетава и съгласува различия в интересите на отделните общини. Безспорно това той може и трябва да прави, но преди всичко областният управител като представител на централната изпълнителна власт трябва да провежда държавната политика в областта, да осигурява съответствие между националните и местните интереси, да обезпечава сигурността и обществения ред в областта, да осъществява контрол за законосъобразност върху актовете на органите на местното управление, когато това е предвидено със закон.

Текстовете на Закона за администрацията и на Закона за регионалното развитие дават широки правомощия на областния управител за осъществяване на регионалната политика на съответното териториално ниво. Необходимо е в практически план да се засили неговата роля в координацията на дейността на децентрализираните структури на централните органи на изпълнителната власт и осигуряване на основата за взаимноизгодно партньорство с органите на местното самоуправление, неправителствените организации и частния бизнес.

Областният управител разполага с широки контролни правомощия по отношение актовете и дейността на общинските съвети и кметовете на общини, но в законодателството не е достатъчен контролът върху дейността на областния управител. В нашето законодателство не е определено изрично кой е по-горестоящият административен орган по отношение на областния управител. МС и министърът на държавната администрация упражняват контрол по отношение дейността на областния управител. Този контрол обаче е само политически и не се отнася до актовете на областния управител. Това е съществена празнота в нормативната уредба на институцията на областния управител, която следва да намери своето разрешение при едно бъдещо изменение и допълнение на законодателството. Контролът върху дейността на администрацията е гаранция за спазване на законността.

**Основните проблеми, касаещи правното положение на областния управител в системата на изпълнителната власт, не се отнасят до въпроса за назначаването или избирането на този орган. Проблемите са свързани с недостатъчния контрол върху дейността и актовете му.**

Във връзка с направените изводи и в резултат на извършения анализ на институцията на областния управител са формулирани редица предложения за усъвършенстване на законодателната уредба, които са посочени на съответните места в настоящия труд. Считаме, че въвеждането им в законодателството ще спомогне за развитието и модернизиранието на системата на администрацията.

В нашата административноправна теория няма цялостно изследване на въпросите и проблемите, касаещи институцията на областния управител. Предлагането на решения по тези проблеми е не само теоретично, но и с практическо значение. Това е обусловено от настоящия етап от общественно-политическото развитие на България и нейното членство в Европейския съюз. Изграждането на модерна държавна администрация, отговаряща на европейските критерии, е сложна задача, изискваща обединяване на усилията на законодателя, доктрината и практиката.

На основата на резултатите от представеното изследване предлагаме следните **научни приноси, конкретни препоръки и предложения de lege ferenda.**

Предлагаме аргументи за отхвърляне на идеята за избор на областните управители чрез преки избори. Изясняваме спорният в доктрината въпрос какво трябва да се разбира под понятието “местен орган” и дали областният управител е местен или териториален орган на изпълнителната власт. Приема се, че той е местен орган на изпълнителната власт. Правим предложение текстът на чл. 32, ал. 2 от ЗА да бъде редактиран граматически и думата “незаконосъобразни” да бъде членувана. Посочваме приликите и разликите между държавните служители и държавните органи и от там изясняваме въпроса дали областният управител притежава качеството на държавен служител. Поддържаеме тезата, че той е само орган на изпълнителната власт и се отхвърля тезата, че има статут на държавен служител. Предлагаме да се засили контролът от страна на правителството и министъра на държавната администрация върху дейността на областния управител.

### Използвана литература

1. Пенчев, К., И. Тодоров, Г. Ангелов и Б. Йорданов Административно-процесуален кодекс. Коментар. София: Сиела, 2006.
2. Балабанова, Хр. За понятието „държавен служител” по смисъла на административното право на Република България. //Правна мисъл, бр. 3, 1993.
3. Балабанова, Хр. Държавните служители в законодателството на Република България. София, 1994.
4. Балабанова, Хр. Местно самоуправление и местна администрация. Варна, 1996.
5. Балабанова, Хр. Администрация на изпълнителната власт. София, 2000.
6. Въведение в публичната администрация в сравнителен европейски контекст (съставители: Тони Верхайген и Тодор Танев), София, 2000.
7. Дерменджиев, И., Д. Костов и Д. Хрусанов. Административно право на Република България. Обща част. София, 1993.
8. Децентрализация и укрепване на местното самоуправление в Република Бълга-

- рия. Група за икономическа политика KPMG – Peat Marwick Washington, Иван Вазов, 1994.
9. Димитрова, Д. Правни аспекти на деконцентрацията на държавното управление в областта. // Годишник на ИУ-Варна, том 78, 2006.
  10. Къндева, Е. Публична администрация. София: Сиела, 1998.
  11. Лазаров, К. Административно право. София: Феня, 2000.
  12. Лазаров, К. Някои административно-процесуални аспекти на Закона за местното самоуправление и местната администрация. // Правна мисъл, бр. 1, 1997.
  13. Миланов, Ж. Областният управител. // Администрация, бр. 6, 1993.
  14. Мингов, Е. За състоянието на правната уредба на администрацията и на държавния служител. // Съвремененно право, бр. 4, 2001.
  15. Панайотова, Е. За някои необходими промени в правната уредба на административния контрол върху органите на местното самоуправление. // Съвремененно право, бр. 3, 1999.
  16. Сивков, Ц. Местните държавни органи и Конституцията на Република България от 1991г. // Правна мисъл, бр. 1, 1996.
  17. Спасов, Б. Общинско право. Софи-Р, 1997.
  18. Стойчев, Ст. Конституционно право на Република България. Албатрос, 1995.
  19. Стайнов, П. Административно право, обща част. София, 1945.
  20. Хрусанов, Д. и Д. Костов. За контролните правомощия на областния управител. // Съвремененно право, бр. 4, 1997.
  21. Цанков, В. Местното управление на Република България. София, 1999.

### **Използвани съкращения**

АПК	– Административно-процесуален кодекс
ВАС	– Върховен административен съд
КРБ	– Конституция на Република България
КС	– Конституционен съд
ЗА	– Закон за администрацията
ЗМСМА	– Закон за местното самоуправление и местната администрация
ЗДСл	– Закон за държавния служител
ЗДСб	– Закон за държавната собственост
ЗРР	– Закон за регионалното развитие
ЗУК	– Закон за управление при кризи
ЗУТ	– Закон за устройство на територията
КТ	– Кодекс на труда
МС	– Министерски съвет
ПМС	– Постановление на Министерския съвет
УПМСНА	– Устройствен правилник на Министерския съвет и неговата администрация
УПОА	– Устройствен правилник на областните администрации



## **LEGAL STATUS OF THE DISTRICT GOVERNOR**

**Chief Assist. Prof. Darina Dimitrova**

### **Abstract**

The purpose of the present study is to examine the legal standing of the district governor as the executive body of the state authority on the territory of the district.

In the study there are discussed two different approaches to the constitution of the district governor - through elections or by appointment, his legitimacy as a body of the executive power and the legal relations with other governmental and local bodies and also whether he has the status of a civil servant.

The proposition of solutions to the issues and problems, concerning the institution of district governor is not only of theoretical, but also of practical importance. This is conditioned by the current stage of the social and political development of Bulgaria and its membership of the European Union.

## **RECHTSSTATUT DES GEBIETSVERWALTERS**

**Hauptass. Darina Dimitrova**

### **Zusammenfassung**

In der vorliegenden Studie wird das Rechtsstatut des Gebietsverwalters in seiner Eigenschaft als staatliches Exekutivorgan auf dem Territorium der Region untersucht.

In der Studie werden zwei verschiedene Einsetzungsarten des Gebietsverwalters (durch Wahlen oder Einstellung) untersucht, sein Rechtsstatut als Exekutivorgan und seine Rechtsverhältnisse zu anderen staatlichen und kommunalen Organen erklärt sowie die Frage erörtert, ob er das Statut eines Beamten besitzt.

Die angebotenen Lösungen der Fragen und Probleme in Bezug auf die Institution Gebietsverwalter haben sowohl theoretische als auch praktische Bedeutung. Diese Tatsache ist auf die gesellschaftlich-politische Entwicklung Bulgariens und seine Mitgliedschaft in der EU zurückzuführen.

## **ПРАВОВОЙ СТАТУС ОБЛАСТНОГО УПРАВЛЯЮЩЕГО**

**Глав. асс. Дарина Димитрова**

### **Резюме**

Настоящая работа ставит целью исследование правового статуса областного управляющего в качестве исполнительного органа государственной власти на территории области.

В работе исследуются два различных способа конституирования областного управляющего – посредством выборов или назначения, его правовой статус органа исполнительной власти и его правоотношения с другими государственными и местными органами, а также вопрос о том, имеет ли он статус государственного служащего.

Предложение решений по вопросам и проблемам, касающимся институции областного управляющего, имеет не только теоретическое, но и практическое значение. Это обусловлено настоящим этапом общественно-политического развития Болгарии и ее членством в Европейском союзе.

## Съдържание

<b>Глава I. Конституиране на областния управител</b> .....	286
1. Назначаване на областния управител.....	286
2. Дискусията за конституиране на областния управител посредством избори.....	290
3. Освобождаване на областния управител.....	293
<b>Глава II. Правно положение на областния управител като орган на изпълнителната власт и като държавен служител</b> .....	295
1. Правно положение на областния управител като орган на изпълнителната власт.....	295
2. Правоотношения на областния управител с другите органи на изпълнителната власт и с органите на местното самоуправление....	298
2.1. Правоотношения на областния управител с централните органи на изпълнителната власт.....	298
2.2. Правоотношения на областния управител с органите на местното самоуправление (общински съвети).....	303
2.3. Правоотношения на областния управител с местните общински органи на изпълнителната власт (кметове на общини) .....	306
3. Дискусията за правният статут на областния управител като държавен служител.....	309
Използвана литература.....	315
Използвани съкращения.....	316
Резюме на английски език .....	317
Резюме на немски език .....	317
Резюме на руски език .....	317

## ИКОНОМИЧЕСКА СЪЩНОСТ И СЧЕТОВОДНО ОТЧИТАНЕ НА РАЗХОДИТЕ ЗА ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА



ас. Цветомир Манолов

Рецензенти: проф. д-р ик. н. Гено Генов  
доц. д-р Апостол Апостолов

### Увод

Едни от най-често пренебрегваните разходи в дейността на всяко предприятие са екологичните разходи. Трябва обаче да се отбележи, че те стават все по-важни за голям брой предприятия и могат при определени обстоятелства да имат съществено отражение както върху общия размер на разходите, така и върху техните финансови отчети. Независимо от този факт, тези разходи все още често са игнорирани от производителите в стремежа им за извличане на максимална печалба и поради това дълго време изследвания по отношение на тях не се били правени. В същото време техният относителен дял в общите разходи на всяко производствено предприятие непрекъснато нараства, което в съчетание с факта, че често става въпрос за изразходването на практически невъзстановими природни ресурси, ги превръща в обект на специален интерес не само от страна на производителите, но и от страна на властта и обществото като цяло. Това поражда стремежа голяма част от външните екологични разходи да се превърнат във вътрешни такива, т.е. да се интернализират. В правото един от основните способности за превръщане на външните разходи (основно екологичните такива) във вътрешни е: **Принципът на заплащане на разходите за подобряване на състоянието на околната среда от причинителя на замърсяването.** Този принцип е залегнал и в основата на „Закон за опазване на околната среда“<sup>1</sup>, но за да се приложи той, е необходимо разходите за опазване и възстановяване на околната среда да могат да бъдат класифицирани, нормативно регламентирани, оценени и отразени в отчетите на предприятието.

*Обект* на изследване в настоящата разработка са разходите за опазване и възстановяване на околната среда, техният произход, класификация, счетоводно

<sup>1</sup> Закон за опазване на околната среда. // ДВ, бр. 91, 25.09.2002. посл. изм., бр. 41, 22.05.2007.

отчитане и оповестяване като цяло, без да се акцентира на отделен отрасъл, като се изхожда от тезата, че тези разходи са присъщи за всяко производствено предприятие.

*Основна цел* на студията е да бъдат проучени и представени теоретичните основи на този вид разходи, основните виждания по отношение на класификациите им, нормативното им регламентиране и на тази база да бъдат представени съществуващите практики за счетоводното им отчитане, както и да се изведат основните оповестявания, които би следвало да се правят от предприятията, така че като се използват възможностите на счетоводната система, да се осигури пълна и съпоставима информация на заинтересованите лица.

## **I. Икономическа същност<sup>2</sup>, оценка и интернализация на разходите за опазване на околната среда**

### **1. Същност на екологичните разходи**

Въпреки че традиционните счетоводни системи са проектирани така, че да позволяват събирането, обработката и представянето на всякаква количествена информация, те обичайно не се използват за отделното събиране и оценяване на данни, свързани с околната среда, като например: данни за управление на отпадъците, превенция на замърсяването на околната среда, рециклиране, спазване на законодателството, касаещо опазването на околната среда, безопасност на условията на труд и връзки с обществеността. Поради тази причина те не могат да дадат отговор на редица важни въпроси като:

- как едно предприятие може да калкулира общата себестойност на произвежданата продукция, включваща и екологичните разходи наред с традиционните такива;

- по какъв начин предприятието може да развива своите инвестиционни проекти, имайки предвид не само икономическата, а и екологичната им страна;

- как предприятието да оповести своята политика по отношение опазването на околната среда.

Системата за счетоводно отчитане на разходите, свързани с опазването на околната среда (*environmental accounting*)<sup>3</sup>, предоставя на мениджмънта конкретни възможности за подобряване управлението на редица процеси, свързани с опазването ѝ. По-точно, тя фокусира вниманието върху три основни управленски дейности:

<sup>2</sup> Терминът икономическа същност не следва да се разглежда като ограничение по отношение на останалите характеристики на тези разходи, а по-скоро като акцент на една от техните страни, имаща най-голямо значение за счетоводното им отчитане.

<sup>3</sup> В западната литература е възприет терминът „environmental accounting”, като под него се разбира подсистема на счетоводната система, чийто обект са всички дейности по опазване на околната среда и резултатите от тях, основно разходите, свързани с опазването на околната среда. В настоящата разработка термините „екологично счетоводство” и „система за счетоводно отчитане на разходите, свързани с опазването и възстановяването на околната среда”, се използват като синоними.



1. Мониторинг на представянето на предприятията по отношение опазването на околната среда.

2. Подкрепа на процеса на вземане на решения.

3. Отчитане на представянето на предприятието по отношение опазването на околната среда.

Информацията, необходима за тези три дейности, може да се класифицира по следния начин:

- количествена финансова информация;
- количествена нефинансова информация;
- качествена информация.

Системата за счетоводно отчитане на разходите, свързани с опазването на околната среда, трябва да бъде интегрирана във всички управленски процеси в предприятията, в т.ч. финансовия мениджмънт, управлението на информационните системи, оперативното управление, управлението на човешките ресурси и т.н.

Първите възгледи за счетоводното отчитане на разходите, свързани с опазването на околната среда (*environmental accounting*), се пораждат през деветдесетте години на двадесети век, като голяма част от професионалните счетоводни организации в Северна Америка издават публикации в тази област<sup>4</sup>. Според Центъра за изследвания и информация в областта на отчитането на екологичните разходи (EMARIC)<sup>5</sup> *environmental accounting* може да се определи като идентифициране, събиране, оценка, анализ, докладване и използване на информация за изразходването на материалите и енергията, за екологичните разходи и на друга информация, нужна за вземане на решения във връзка с опазването на околната среда в рамките на предприятието.

Според Environment Canada<sup>6</sup> пък екологичното счетоводство е тази част от счетоводната информационна система, която е предназначена за събиране, анализ, обработка, вземане на решения и отчитане на всички данни, свързани с екологичните разходи и риск. При това, както вътрешните, така и външните потребители на информация имат полза от счетоводство, ориентирано към отразяване на този вид разходи, тъй като чрез него те имат достъп до достоверна и изчерпателна информация, с помощта на която могат по-добре да оценят настоящото и бъдещо представяне на предприятията.

Основните фактори, пораждащи нарастващата необходимост от отчитане на

<sup>4</sup> Canadian Institute of Chartered Accountants - Разходи и задължения за опазване на околната среда: въпроси свързани със счетоводното отчитане и докладването, 1994; Society of Management Accountants of Canada – Инструменти и техники на счетоводството на екологичните разходи за вземане на управленски решения, 1996 и Счетоводство за устойчиво развитие: бизнес перспективи, 1997; Други организации възлагат на експерти да изготвят подобни изследвания – Certified General Accountants Association of Canada, U.S. Institute of Management Accountants, International Federation of Accountants.

<sup>5</sup> [www.emaweb.org](http://www.emaweb.org).

<sup>6</sup> <http://www.ec.gc.ca/>.

разходите, свързани с опазването на околната среда, са следните:

1. Нарастването на регулаторните екологични разходи.
2. Законодателни промени.
3. Нарастващо търсене на подобна информация от вътрешните и външните потребители.

### ***Нарастването на регулаторните екологични разходи***

През последните години значително нарасна осъзнаването на важноста на редица критични за общественото развитие въпроси, като: качеството на почвите, въздуха и водите, управлението на отпадъците и т.н. Това дава основание да се заключи, че може да се очаква значително нарастване на разходите за опазване на околната среда. За да бъдат конкурентоспособни, компаниите трябва да упражняват контрол над тези разходи или като се опитват да ги намалят и дори елиминират, или като търсят допълнителни възможности за генериране на приходи.

С течение на времето става все по-трудно и дори финансово рисковано за компаниите да имат негативно отношение към въпросите, свързани с опазване на околната среда. Мениджърите все повече осъзнават че наличието на икономически натиск, съчетан със законодателен такъв, налага значимо участие на предприятията в дейностите по превенция на замърсяването и управлението на екологичния риск.

При положение, че предприятието взема предвид всичките си разходи, включително екологичните такива, както и пряко свързаните с тях бъдещи ползи, то ще може да взема обосновани инвестиционни и свързани с алокацията на продукцията решения.

### ***Законодателни промени***

В края на XX и началото на XXI в. правителствата на отделните държави приеха редица нормативни актове, задължаващи компаниите да се отчитат за разнообразни елементи на своята дейност, касаещи опазването и възстановяването на околната среда<sup>7</sup>. Системата за счетоводно отчитане на разходите, свързани с опазването на околната среда, улеснява отчетността, като предоставя на мениджърите достъп до съответната структурирана и точна информация, изисквана от действащото законодателство.

### ***Нарастващо търсене на подобна информация от вътрешните и външните потребители***

Общественото мнение през последните години все повече обръща внимание на въпросите, свързани с околната среда, в частност с дейностите на компаниите, които то е идентифицирало като основни замърсители. Това нараснало търсене на информация от страна на персонала, конкурентите, акционерите, кредиторите и

<sup>7</sup> За по-подробна информация виж сайта на Министерството на околната среда и водите – <http://www.moew.government.bg/>.

др. представляват сериозно предизвикателство пред организациите. Те трябва да имат изградена информационна система, която да им позволи да бъдат посрещнати нуждите на разнообразните потребители.

От тук следва, че системата за счетоводно отчитане на разходите, свързани с опазването на околната среда, е инструмент, с помощта на който предприятието може да посрещне многобройните информационни изисквания, които са: 1) вътрешни – като подпомага управлението и процеса на вземане на решения; и 2) външни – като помага да се разберат различните дейности по превенция и възстановяване на околната среда и резултатите от тях.

Освен че с помощта на тази система се посрещат нарасналите информационни нужди, тя дава и редица предимства на организациите, които го прилагат:

o Идентифицирането на екологичните разходи благоприятства доброто управление както в икономическата, така и в екологичната сфера. При условие че са наясно с разходите, произтичащи от управлението на екологичния риск, мениджърите имат възможност да вземат по-добри решения по какъв начин да идентифицират бизнес възможностите, като подпомагат екологичното представяне на предприятието.

o Детайлното познаване на екологичните разходи, породени от всички производствени процеси, позволява на мениджърите да повишат ефективността на предприятията, развивайки системи за ценообразуване, като вземат предвид всички екологични разходи. Поради тази причина системата за счетоводно отчитане на разходите, свързани с опазването на околната среда, може да донесе конкурентни предимства на предприятията. Ако предприятието има добра екологична информационна система, то ще може да произвежда и предлага продукция и услуги на реална цена.

o Системата за счетоводно отчитане на разходите, свързани с опазването на околната среда, значително улеснява интеграцията на екологичния мениджмънт в цялостното управление на предприятията и поощрява по-голямата отговорност на мениджърите в тази област.

o Системата за счетоводно отчитане на разходите, свързани с опазването на околната среда, е необходима на екологичния мениджмънт на предприятията, тъй като той изисква изчерпателна и реална информация, за да може наред с всичко друго да измерва степента, до която екологичните цели са постигнати и за да бъде възможно прилагането на нормативните изисквания.

o Голяма част от бъдещите екологичните разходи биха могли да бъдат елиминирани или намалени в резултат на управленски решения, взети под влияние на счетоводството, когато то отчита и текущите разходи за опазване на околната среда.

o С помощта на счетоводството много компании откриват, че екологичните разходи могат да бъдат компенсирани чрез генериране на приходи от продажба на отпадъчни субпродукти или продажба на права за изпускане на вредни емисии.

Екологичните разходи са тясно свързани с и произтичат от концепцията за устойчивото развитие и за да бъде разбрана същността им, трябва да се тръгне от

изясняване на нейното естество. Според тази концепция, за да се развива устойчиво както отделната стопанска единица, така и обществото като цяло, е необходимо да се намери оптималния баланс между следните групи фактори:

- ◆ икономически;
- ◆ социални;
- ◆ фактори, свързани с опазването на околната среда, като в същото време се отчитат и потребностите на бъдещите поколения.

Като пример в това отношение би могъл да се разгледа транспорта в качеството му на един от отраслите, причиняващи най-голямо замърсяване, и в частност морския транспорт, който се явява един от най-важните сектори на всяка икономика и при който често е трудно да се определи както причинителя на замърсяването, така и територията, на която то е извършено. По тази причина е необходимо да се отдели специално внимание на неговото устойчиво развитие. В тази връзка Организацията за икономическо сътрудничество и развитие (ОИСР) дефинира *устойчивия транспорт* като такъв, който<sup>8</sup>:

- доставя безопасен, икономически осъществим и социално приемлив достъп до населени места, стоки и услуги;
- е съобразен с общоприетите цели за опазване на здравето на хората и околната среда, напр. тези на Световната здравна организация относно веществата, замърсяващи въздуха и нивото на шум<sup>9</sup>;
- запазва целостността на екосистемите посредством спазване на определени критични нива на замърсяване;
- не предизвиква негативните природни явления, като промяната в климата и изтъняването на озона в стратосферата.

От икономическа гледна точка, за да бъде устойчив един транспорт, той трябва да бъде ефикасен и непрекъснато отговарящ на променящото се търсене на транспортни услуги. Това може да бъде постигнато чрез създаване на конкуренция и свободен пазар. В това отношение от морския транспорт особено проблематичен е пазарът на линейни услуги, който се характеризира с висока степен на монополизация.

Устойчивостта на транспорта изисква въпросите, свързани с опазването на околната среда, да бъдат неразделна част при формулирането на стратегията и изготвянето на проекти за транспорта. Транспортните дейности влияят върху околната среда по два начина<sup>10</sup>:

- 1) чрез използване на дефицитни ресурси като полезни изкопаеми, минерали, пясък, камъни, и т.н., както и на земя;

<sup>8</sup> OESD, Environmentally sustainable transport guidelines, 2000. p. 17. [www.oecd.org](http://www.oecd.org).

<sup>9</sup> WHO, Transport, environment and health, WHO Regional Publications, European Series, No. 89, [www.who.int/publications/](http://www.who.int/publications/).

<sup>10</sup> Sengupta, R., 2000. Environmental Sustainability and Transport Pricing. ESCAP-AITD, Regional Seminar on Transport Pricing and Charges for Promoting Sustainable Development, New Delhi.



2) чрез увеличаване на веществата, замърсяващи околната среда като вредни газове, твърди отпадъци, чрез шума и злополуките, а също така и чрез разделяне или разрушаване на екосистемите, които се намират в близост до транспортните маршрути, като ферми, обитатели на дивата природа и водните системи.

Влиянието, което транспортът оказва върху обществото, пък е свързано с подобряване на стандарта и качеството на живот. В частност, то превръща идеята за намаление на бедността в неразделна част от планирането и стратегията на транспорта<sup>11</sup>.

Според Gwilliam<sup>12</sup> икономическата, обществената и екологичната устойчивост на транспорта взаимно си влияят. Например, транспортни политики, проектирани да подобрят достъпа и мобилността до работа и удобства, ще генерират по-голям трафик и по този начин ще се стигне до разрушаване на околната среда. Също така прилагането на транспортни политики, които водят до увеличаване цените на обществения транспорт, могат да увеличат бедността. В същото време обаче те могат да си оказват и положително влияние. В тази връзка зоната на синергия<sup>13</sup> представя възможности за подобряване на безопасността и здравето на хората, за ефикасно ценообразуване, за инвестиране в ефикасна инфраструктура и т.н.

Понастоящем в транспортния сектор най-голям е проблемът с екологичната устойчивост. Транспортът замърсява околната среда по много начини. Механизираният транспорт поражда шум, отровни изпарения, вредни отпадъци и заплахата за безопасността, което може да доведе до разделяне на обществото, нужда за промяна местоположението на индустрии поради изграждане на нови транспортни съоръжения и създаване на неблагоприятни условия и т.н.

По отношение на българския морски транспорт този проблем е особено значим, тъй като голяма част от корабите са стари и в незадоволително техническо състояние. Остаряването на корабите повишава вероятността от тяхното задържане при констатиране на несъответствия с изискванията на редица страни. При това експлоатацията им се извършва при минимално допустимите стандарти, с произтичащите от това последици: завишена аварийност на флота, опасност за живота и здравето на обслужващия персонал, опасност от повреждане и погиване на превозвания товар, опасност от замърсяване на околната среда<sup>14</sup>. Това се потвърждава и от факта, че според статистиката за 2004 г., съгласно Парижкия меморандум за разбирателство, процентът на задържане на корабите, плаващи под български флаг,

<sup>11</sup> Подобно мнение поддържа и А.Смит в своята книга „Богатството на народите“, като обяснява нееднаквото икономическо развитие на отделните държави по света с близостта им до плавателни басейни.

<sup>12</sup> Gwilliam, K. M., Z. Shalizi. Sustainable Transport: Sector Review and Lessons of Experience. TWU 22 10/96 Washington. World Bank.

<sup>13</sup> synergy - съвместно действие.

<sup>14</sup> Вж. Министерство на транспорта и съобщенията. Стратегия за развитие на морския и речен транспорт и пристанищата на Република България до 2015 г. София, 2005.

по реда на държавен пристанищен контрол, е 7,54 %<sup>15</sup>. За сравнение, процентът за корабите под флаг на ЕС е 2,76 за 2003 г. Дълго време България бе в черния списък на Парижкия меморандум, от който бе извадена едва на 20 май 2005 г. и бе преместена в сивия списък<sup>16</sup>.

Проблемът за устойчивото развитие е тясно свързан с този за *външните разходи*<sup>17</sup>. Според икономическата теория съществуват два типа разходи от гл.т. на това кой ги понася: вътрешни и външни. Вътрешните разходи се поемат от предприятието, докато външните се понасят от други лица, а не от тези, които използват ресурсите. Това води до неправилно разпределяне на ресурсите и недостатъчно предлагане на дадения продукт или услуга, а също така и до неустойчиво развитие.

В тази връзка като примери за по-често срещани външни разходи могат да се посочат:

- **Разходите, произтичащи от замърсяването на околната среда** – изпускане на емисии вредни газове, замърсяване на почвата, разливи на нефт във водите. По този начин, освен до пряко влошаване качеството на живот, косвено се допринася и за увеличаване на парниковия ефект и глобалното затопляне.

- **Разходите, произтичащи от нещастни случаи** – те причиняват ежегодно както значителни материални загуби, така и множество човешки жертви. Тук е възможно да се включи и рискът от терористични атаки.

- **Разходите, които са резултат от изчерпване на ограничените ресурси** – не бива да бъде допуснато изчерпване на невъзобновимите енергийни ресурси преди да бъдат създадени техни заместители – възобновими енергийни ресурси.

Стремежът е тези разходи да бъдат превърнати във вътрешни, т.е. да се интернализират. По този начин ще се създаде възможност за тяхното пълно и точно отчитане, за определяне на субектите, които ги извършват, за тези които ги заплащат и за осъществяване на контрол върху техният размер. В тази връзка от изброените по-горе разходи най-значими са външните такива, свързани със замърсяване на околната среда, като част от тях, макар и малка, вече успешно са превърнати във вътрешни (основно чрез таксите събирани във връзка със замърсяване на водите и въздуха).

Съществуват множество видове **вътрешни екологични разходи**: за почистване и възстановяване на околната среда, за управление на отпадъците, за спаз-

<sup>15</sup> EUROPEAN COMMISSION. Bulgaria 2005 Comprehensive Monitoring Report, p. 44, [www.evropa.bg/bg/del/eu-and-bulgaria/documents.html](http://www.evropa.bg/bg/del/eu-and-bulgaria/documents.html)

<sup>16</sup> Страните, които членуват в т.нар. Парижки меморандум за разбирателство, са изградили механизъм на базата на европейските директиви, по силата на който високият процент на задържани кораби на дадена страна, неотговарящи на европейските стандарти за безопасност, дава основание тя да бъде поставена в черния списък. Ако този процент е относително приемлив, тя е в сивия списък, ако е достатъчно нисък – в белия.

<sup>17</sup> External effects, externalities – на български този термин обичайно се превежда като „външни ефекти“ или „външни разходи“. Тъй като по същество това са вид разходи и понеже целта на настоящото изследване е да се проучи тяхната същност от счетоводна гл.т., за по-подходящо възприемаме използването на термина „външни разходи“.

ване на определени нормативни актове в тази област (основните, от които са посочени по-долу в изложението) и т.н.

Както вече бе споменато, екологичното счетоводство събира и обработва основно три типа информация:

- количествена финансова информация;
- количествена нефинансова информация;
- качествена информация.

Вътрешните екологични разходи са тясно свързани с тези три вида информация, като понастоящем в най-пряка връзка с тях и със себестойността на производения продукт е *количествената финансова информация*.

В тази връзка те биха могли да се класифицират по следния начин в зависимост от връзката им с фазите на производство и реализация на продукцията:

- преки оперативни разходи (материали и труд);
- непреки оперативни разходи (непреки разходи за материали и труд, амортизации, наеми, застраховки, ремонти и т.н.);
- разходи по продажби;
- административни разходи;
- разходи за изследователска и развойна дейност.

Екологичните разходи могат да принадлежат към всяка от тези групи. В настоящата разработка обаче е направен опит за изясняване на специфичните черти на тези разходи. Това може да бъде постигнато с помощта на тяхното класифициране. За да се фокусира върху ролята на тези разходи при вземане на управленски решения, голямата част от класификациите разделят разходите на: 1) такива, на които обичайно обръщат внимание мениджърите, наричани обичайни или преки екологични разходи; и 2) останалите, които обичайно остават скрити, неправилно алокирани в даден център на разходи или незабелязани, наричани скрити, условни, по-трудно предвидими.

Най-често срещаната класификация на вътрешните екологични разходи е базирана на връзката им с дейността и може да бъде представена по следния начин<sup>18</sup>.

- *Преки екологични разходи* – те могат да бъдат директно отнесени към дадена транспортна услуга, терен, вид замърсяване или програма за превенция на замърсяването.

- *Непреки екологични разходи* – при тях това е невъзможно да се направи, като те се отнасят към дадена дейност.

- *Потенциални екологични разходи* (такива, които са по-трудно предвидими – contingent) – екологични разходи, които могат да възникнат в резултат на бъдещата дейност на предприятието. Като пример могат да бъдат посочени потенциалните разходи за възстановяване на околната среда, разходите за опазване здравето на служителите, промените в нормативната база и т.н.

<sup>18</sup> Вж. напр. Gale, R., P. Stokoe. Environmental Cost Accounting and Business Strategy. in Chris Madu (Ed.) Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing (Kluwer Academic Publishers). 2001. p. 122.

Друга популярна класификация е тази, при която разходите се подразделят на два типа – 1) такива, чийто ефект е свързан с миналото и настоящето; и 2) инвестиции, които се правят с цел да подсигурят бъдещи ползи. Разходите могат да се класифицират и в следните групи:

Част от разходите са преки и лесно измерими, напр. тези, свързани с мерки за спазване на регулаторни изисквания.

Друга част представляват скрити разходи, които не могат да се свържат директно с определена дейност или продукт. Такива са например разходите за обработка на отпадъците, разходите за екологични контроли и тестове и т.н.

- Разходите могат да бъдат също така бъдещи разходи, като разходите за възстановяване на околната среда.

- На последно място, разходите могат да бъдат и потенциални разходи, като разходите, свързани със заведен съдебен иск от трето лице във връзка с причинено от предприятието замърсяване.

Канадският институт на одиторите (CICA) предлага трета класификация на екологичните разходи, групирани както следва: 1) разходи, свързани с опазване на околната среда и 2) разходи, произтичащи от предприети мерки за опазване на околната среда. В първата група се включват разходите, които трябва да бъдат платени на други лица в резултат на замърсяване на околната среда. Във втората група пък се включват разходите, правени с цел да се предотврати, намали или поправи замърсяване на околната среда или да се консервират възобновими или невъзобновими ресурси.

Различна класификация се предлага от **Американската агенция за опазване на околната среда (US EPA)**<sup>19</sup>. Според нея вътрешните екологични разходи биват (вж. табл. 1): 1) разходи, които са скрити за мениджърите; 2) потенциални разходи и (3) разходи във връзка с изграждане на положителен имидж.

От своя страна **скритите разходи** също биват няколко вида:

- Предварителни екологични разходи – те се извършват преди осъществяването на даден процес. Възможно е те да бъдат забравени от мениджърите, които обичайно се фокусират върху оперативните процеси и системи.

- Регулаторни и доброволни екологични разходи – тъй като много предприятия традиционно ги третират като режийни разноси, възможно е да не им се отдели необходимото внимание. Също така понякога е трудно да се определи техния размер поради факта, че те се отчитат по разнообразни сметки за режийни разноси.

- Последващи разходи – докато предходните видове разходи е възможно да не бъдат забелязани и по тази причина да се пропуснат, то тези обичайно не се включват в системата за управленско счетоводство. Това са разходи, които са очаквани, т.е. ще се осъществят в рамките на някакъв период, който не може да бъде точно

<sup>19</sup> EPA An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms, 1995.



определен. Пример за такива разходи са разходите за привеждане на дадена дейност в съответствие с изискванията на законодателство, което все още не е действащо, но вече е оповестено.

**Потенциалните разходи** са разходи, които е възможно да се извършат или да не се извършат в даден момент в бъдещето. Пример за такива разходи са разходите за възстановяване на околната среда и за компенсации на пострадалите при евентуален бъдещ инцидент.

**Разходите във връзка с изграждане на положителен имидж** са разходи, които понякога се наричат неясни, неопределени, тъй като се извършват, за да отразят субективните (макар и измерими) възприятия на мениджмънта, клиентите, служителите, обществото като цяло и регулативните органи. При-

Таблица 1

### Класификация на вътрешните екологични разходи според US EPA

<i>Потенциално скрити разходи</i>		
Регулаторни разходи	Предварителни разходи	Доброволни разходи
За уведомяване на регулаторните органи За докладване За монитоинг/тестване За изучаване/моделиране За възстановяване За отчитане За планиране За обучения За инспектиране За деклариране За окачествяване За подготовка За предпазно оборудване За застраховане За медицински надзор За финансово осигуряване За контрол на замърсяването За управление на отпадъците За данъци и такси	За изучаване на терена За подготовка на терена За разрешителни За изследователска и развойна дейност За организиране и доставяне За инсталация	За връзки с обществеността За мониторинг и тестване За обучение За одитиране За докладване За осигуряване За планиране За възстановяване околната среда За рециклиране За изучаване околната среда За изследователска и развойна дейност За защита биологичното разнообразие в даден ареал За озеленяване За финансово подпомагане на екологични организации и изследователи
	<b>Стандартни разходи</b>	
	За оборудване За материали За труд За доставки За комунални услуги Стойност на отпадъците	
	<b>Последващи разходи</b>	
	За приключване За последващ надзор За проучване на терена	
<i>Потенциални разходи</i>		
Бъдещи разходи за съответствие със законодателството Глоби	Възстановяване на околната среда Обезщетения за повреда на имущество Обезщетения за претърпени лични щети	Законови разходи Обезщетения за унищожени природни ресурси Обезщетения за икономически загуби

**Разходи във връзка с изграждане на положителен имидж**

За корпоративен имидж За връзки с клиентите За връзки с инвеститорите За връзки със застрахователите	За връзки със служителите За връзки с работниците За връзки с доставчиците	За връзки с кредиторите За връзки с обществото като цяло За връзки с контролните органи
--	--	---

мер за такива разходи са тези за изготвяне на ежегоден отчет за дейностите за опазване на околната среда. Тези разходи сами по себе си не са неопределени или неясни, но пряката полза от тяхното извършване често трудно може да бъде измерена.

**Външни екологични разходи** са тези, които са свързани с некомпенсираното увреждане здравето на хората, остатъчните емисии вредни вещества и т.н. Те се оценяват с помощта на икономически методи, определящи максималната стойност, която хората са готови да платят, за да избегнат дадено замърсяване или минималната стойност на компенсацията, която те биха приели. Обичайно предприятията обръщат по-малко внимание на тези разходи, отколкото на вътрешните, освен в случаите, когато те водят до възникване на задължения за тях.

Според Environment Canada финансовата информация за извършените екологични разходи може да се подраздели в следните подтипове:

1. Оценка – тук се включват разходите за одит, измерване и анализ на вредните емисии, както и разходите, свързани с изучаване на тяхното влияние и търсенето на алтернативни решения.

2. Превенция – разходите, свързани с всички взети мерки и предприети действия за редуциране или елиминиране на замърсяванията при самия им източник.

3. Контрол – разходите за технологии, използвани за редуциране или намаление на влиянието на замърсяването върху околната среда, разходите за подобрене и за рециклиране на материалите и разходите за оборудване и спешно предприети мерки.

4. Коригиране – разходи за почистване, разходи за възстановяване вследствие на разнообразни инциденти и съдебни искове, глоби и др. корективни мерки.

5. Публичен образ – разходите за финансиране на инициативи за подобряване имиджа на индустрията като цяло и на предприятието в частност, за връзка с обществото и т.н.

По-подробно тази класификация е представена в табл. 2.

По наше мнение, независимо от многообразните класификации, които се срещат в специализираната литература, от гледна точка на информационните потребности на счетоводството най-удачно е разходите за опазване и възстановяване на околната среда да се класифицират в следните групи:

**1. Обичайни разходи** – разходите за използване на материали, услуги, оборудване, труд и т.н., които обичайно не се разглеждат като екологични такива, но намаляват разрушаването на околната среда и консумирането на невъзобновими ресурси.

**Примери за разходи, определяни въз основа на количествена  
финансова информация**

	Предшестващи дейността	По време на дейността	След приключване на дейността
Разходи за оценка			
Изисквани отчети Контроли и тестове	Проучвания на влианието и осъществимостта на екологичните проекти	Инспекции Проучвания на терена	Екологичен одит
Разходи за превенция			
Обучения на персонала в областта на превенцията Изследователска и развойна дейност Обучение на доставчиците Модифициране на продуктите Модифициране на процесите		Инвестиции в: - подобрени алтернативни технологии - опазване на водите - подобрение на енергийната ефективност	
Разходи за контрол			
Контрол над замърсяването Класифициране Обучения за реагиране при аварии Планиране на авариите Предпазно оборудване	Медицински надзор Екологично застраховане Ръководства с процедури Управление на вредните емисии	Премахване и безопасно съхранение на отпадъци Данъци и разрешителни Рециклиране Озеленяване	Инвестиции във възстановяване на атмосферата
Разходи за коригиране			
Глоби Разходи за възстановяване	Законови и административни разходи, породени от искове, съдебни процеси и т.н.	Щети, причинени на трети лица Щети на имуществото	Телесни наранявания Загуба на продуктивност Нараснали застра- хователни премии

Разходи за създаване на положителен имидж			
Финансиране на екологични инициативи за сектора или обществото като цяло	Разходи за връзки със засегнатите страни, вкл. отчети за външни потребители	Екологични аспекти на маркетинговия план Рекламни екологични разходи	Членство в екологични асоциации и комитети и участие в екологични конференции

**2. Потенциално скрити разходи** – тези разходи е възможно да не бъдат взети предвид от мениджърите при вземане на решения. Най-общо се подразделят на регулаторни, доброволни, последващи разходи.

**3. Потенциални разходи** – това са разходи, за които не е сигурно, че ще бъдат извършени в бъдеще. Тъй като е възможно тези разходи да не е необходимо да бъдат признавани, на тях следва да се обърне внимание основно от управленското счетоводство.

**4. Разходи за създаване на положителен имидж** – те са по-трудно измерими, тъй като ползата, която произтича от тяхното извършване, често е трудно определима.

Наред с изброената дотук количествена финансова информация, при отчитане на екологичните разходи следва да се имат предвид и *количествената нефинансова* и *качествената информация*. Проблемът при тях е във факта, че те нямат паричен измерител и поради това е трудно да бъдат обхванати от счетоводната система.

## 2. Оценка на екологичните разходи

От гледна точка на обществото като цяло, а от тук и на предприятието като част от това общество, икономическа ефективност се постига, когато предприятието направи екологични разходи в такъв размер, че сумата на вътрешните и външните разходи да се минимизира. Част от тези разходи обаче са изключително трудно измерими. Това с особена сила важи за външните разходи и за тези, свързани с изграждане на положителен имидж на предприятието. Това е възможно да се представи графично чрез фиг. 1.

Поради трудната измеримост на част от екологичните разходи, въпросът за тяхното измерване е твърде проблематичен както от гледна точка на методите за измерване и оценка на тези разходи, така и от гледна точка на това кой би следвало да извършва тази дейност. Съществуват разнообразни методи в тази насока, като най-често прилагани са следните три: 1) оценка по общите разходи; 2) оценка по пълните разходи и 3) оценка по жизнения цикъл.

В основата на всеки от тези три метода лежи метода ABC (activity based costing). Традиционните счетоводни методи разпределят разходите по продукти на основата на дадена база като брой човечко-часове за производството на единица продукция и др. По този начин разпределението зависи в значителна степен от





**Източник:** EPA An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms, 1995

**Фиг. 1. Спектър на екологичните разходи**

броя произведени единици продукция. При метода ABC обаче вниманието се насочва към дейностите, необходими за производството на всеки продукт или услуга. По този начин съответните разходи, в това число и екологични такива, се разпределят на основата на потреблението на всеки продукт или услуга на дадена производствена дейност.

При метода *оценка по общите разходи* следва да се отчитат следните видове разходи:

- преки и непреки финансови разходи;
- признати потенциални разходи.

В признатите потенциални разходи се включват бъдещи разходи за съответствие с нормативните актове, разходи във връзка с бъдещо изпускане на вредни вещества, разходи за възстановяване на околната среда и т.н. Този метод за оценка на екологичните разходи е по-тясно свързан с традиционното отчитане на екологичните разходи от следващите два. Разликата между обичайното счетоводно отчитане и метода на оценка по общите разходи е тази, че при този метод отражение намират по-широк обхват екологични разходи, включително такива, които са по-трудно измерими и традиционно не се отчитат счетоводно.

Въпреки, че понякога методът *оценка по пълните разходи* се използва като синоним на метода оценка по общите разходи, обичайно се приема, че при оценката по пълните разходи обхващат по-голям обем разходи. При него в оценката на екологичните разходи се включват и външните разходи.

Връзката между тези два метода и традиционното отразяване на екологичните разходи може да бъде представена графично посредством фиг. 2.



**Източник:** Gale, R., P. Stokoe. Environmental Cost Accounting and Business Strategy. //Chris Madu (Ed.) Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing. Kluwer Academic Publishers, 2001, p. 135.

**Фиг. 2. Връзка между традиционното отчитане на екологичните разходи и методите на оценка по общи разходи и оценка по пълни разходи**

При третия метод, *оценка по жизнения цикъл*, се оценяват разходите във връзка с всяко влияние, което има даден продукт или услуга върху околната среда в течение на своя жизнен цикъл. Сумата от всички тези разходи дава общите екологични разходи за даден продукт или услуга. Този метод представлява опит да се идентифицират всички екологични разходи (вътрешни и външни), свързани с даден производствен процес. Тези етапи са: добиване на суровини, оказване на услугата, ремонт на материално-техническата база, както и последващо рециклиране и управление на отпадъците.

Както вече бе отбелязано, оценката на външните разходи е най-проблематична. Поради това съществуват разнообразни подходи за нейното извършване, най-разпространените от които са следните два<sup>20</sup>:

- *Подход на стойността на щетата* – при него се оценява стойността на нанесените щети на околната среда и на здравето на хората. В рамките на този подход са известни четири метода – 1) на пазарната цена, 2) на хедонистичната оценка, 3) на пълните разходи<sup>21</sup> и 4) на изследване чрез въпросник.

<sup>20</sup> Gale, R., P. Stokoe. Цит. съч., с. 123.

<sup>21</sup> travel costs.

- *Подход на разходите за контрол* – тук се изхожда от факта, че ако предприятието предприема мерки за намаляване замърсяването на околната среда в оптимален размер (т.е. до степен, при която се минимизира сумата на всички екологични разходи), то пределните външни разходи (допълнителните разходи, причинени от последната единица замърсяване) ще бъдат равни на пределните вътрешни разходи (допълнителните разходи, понесени от предприятието във връзка с предотвратяване на последната единица замърсяване). На тази основа пределните външни разходи се оценяват, като се приемат за равни на пределните вътрешни разходи.

Отчитането на външните екологични разходи се отразява и във все по-широката практика за използване на т.нар. *shadow prices*<sup>22</sup> (напр. долар/тон за емисии вредни вещества, предизвикващи парников ефект) в решенията, свързани с капиталовото бюджетиране. Подходът отразява виждането, че въпреки че все още не се налага тези разходи да бъдат извършени от предприятието, в недалечно бъдеще това ще се наложи.

Алтернативата е да се подходи по-прагматично и външните екологични разходи да се разглеждат като предстоящи вътрешни разходи, т.е. да се предположи, че всяка категория външни разходи евентуално би се включила във вътрешните разходи. Вместо външните разходи да се отчитат пряко и незабавно, предприятието може да ги има предвид от гл.т. на различни етапи на оказване на дадена услуга или производството на даден продукт, пораждащи вътрешните разходи.

### 3. Интернализация на външните екологични разходи

Както вече бе отбелязано, стремежът е голяма част от външните екологични разходи да се превърнат във вътрешни такива, т.е. да се интернализират. В международното право един от основните способности за превръщане на външните разходи (основно екологичните такива) във вътрешни е **принципът на заплащане на разходите за подобряване на състоянието на околната среда от причинителя на замърсяването (PPP)**. Той е продукт на икономиката на благосъстоянието, според която цените на стоките и услугите трябва да отразяват техните пълни обществени разходи. Те включват както разходите, понасяни от дадения икономически агент (вътрешните производствени разходи), така и разходите, понасяни от обществото като цяло (външните разходи). Обстоятелството, че дадена индустрия замърсява околната среда, означава, че природните ресурси се използват като фактор за производството. Докато не бъдат оценени по подходящ начин, те ще бъдат разхищавани и унищожавани, поради което външните разходи трябва да бъдат превръщани във вътрешни разходи на замърсяващия околната среда.

Фактът, че замърсяващият околната среда плаща, не означава, че тези разходи трябва да са за негова сметка. Той обичайно ги отразява в цената на произвеж-

<sup>22</sup> shadow price – истинската обществена стойност на даден ресурс.

даната стока или услуга. Тук основният въпрос е не кой причинява замърсяването, а по какъв начин най-пълно да се отразят в цената на стоките външните разходи, свързани с опазване на околната среда<sup>23</sup>.

Този принцип е дефиниран и международно признат от ОИСР през 1972 г. и се определя по следния начин: „Причинителят на замърсяването трябва да понесе разходите за мерките (за превенция и контрол на замърсяването), наложени от властите с цел да се подсигури, че околната среда е в приемливо състояние. С други думи, разходите за тези мерки трябва да се включат в цената на стоките и услугите, чието производство и/или потребление причинява замърсяване.”<sup>24</sup>

През 1975 г. Европейската общност също дефинира PPP като основен принцип на политиката за опазване на околната среда. Тук се подчертава, че основната цел на неговото прилагане е да се държи отговорен този, който замърсява околната среда. По този начин се предполага, че PPP ще доведе до намаляване на замърсяването и интернализация на разходите, свързани с опазване на околната среда<sup>25</sup>.

За да се приложи този принцип, на практика е необходимо да се използват конкретни мерки, най-често използваните от които са следните:

- регулаторни инструменти;
- доброволни инструменти;
- стимули;
- информационни инструменти;
- смесени инструменти.

### *Регулаторни инструменти*

Когато през шестдесетте и седемдесетте години на XX в. се създават първите екологични политики за опазване на околната среда, предимство се отдава на регулаторните мерки чрез създаване на нови стандарти или адаптиране на вече съществуващите. В началото усилията на държавните органи са насочени предимно към регулиране на емисиите замърсяващи вещества и изхвърлянето на отпадъци от предприятията. В днешни дни вниманието се фокусира по-скоро към непрекъснатото усъвършенстване опазването на околната среда.

В САЩ, според Ръководство към Закона за опазване и възстановяване на ресурсите, всяко предприятие трябва да създаде и поддържа система за отчитане на разходите за управление на отпадъците. Всички разходи във връзка с управление на отпадъците и почистване на околната среда трябва да бъдат отчетени. В същото време там се подчертава, че е налице съществена несигурност при калкулиране на

<sup>23</sup> Виж по-подробно OECD Working Paper No. 92 “Economic Instruments in Environmental Policy: Lessons from OECD Experience and their relevance to Developing Economies”, by Jean-Philippe Barbe, 1994, p. 31.

<sup>24</sup> OECD: The Implementation of the Polluter-Pays Principle, Recommendation adopted on 14th November, 1974, <http://sedac.ciesin.org/entri/texts/oecd/OECD-4.09.html#fn0>.

<sup>25</sup> Виж по-подробно European Commission, White Paper on environmental liability, COM(2000) 66 final, 9 February 2000, [http://europa.eu.int/comm/environment/liability/white\\_paper.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/liability/white_paper.htm).



много от тези разходи, особено на свързаните с бъдещи ангажименти.

В щата Вашингтон пък има изискване предприятията да изготвят План за превенция на замърсяването на околната среда. В него трябва да се направи сравнение между настоящите технологии за опазване на околната среда и други, по-ефективни. В него трябва да се съпоставят и настоящите разходи и тези, свързани с другите технологии, както и да се опише системата за отчитане на разходите за опазване на околната среда.

В останалите страни се прилагат по-индиректни методи, насърчаващи прилагането на система за счетоводно отчитане на екологичните разходи, основно чрез изискване за оповестявания в тази насока в годишните финансови отчети. Така в Швеция през 1999 г. е приет Законът за ежегодното отчитане, който изисква предприятията да преосмислят своите дейности, които замърсяват околната среда и тяхното икономическо влияние. В тази насока усилия се полагат от редица организации като Европейската федерация на счетоводителите (FEE), Световната инициатива за отчитане (GRI), Account Ability и др. Докато останалите организации обаче полагат усилия за създаване на отделни стандарти за оповестяване на дейността на предприятията в насока устойчиво развитие, FEE предлага промени в Международните стандарти за финансово отчитане (МСФО). Така през 1999 г. FEE публикува дискуссионен материал, озаглавен „Преглед на международните счетоводни стандарти по отношение на въпросите, свързани с околната среда”. В него тя препоръчва да бъдат включени като изисквания за оповестяване в МСФО следните въпроси:

- оповестяване на екологичните разходи и задължения;
- оповестяване на критериите за капитализиране на екологични разходи;
- оповестяване на признаването на провизии за екологични разходи;
- оповестяване на риска и несигурността във връзка с дейностите по опазване на околната среда;
- оповестяване на повредените активи в резултат на замърсяване на околната среда, включително на собствени активи;
- оповестяване на глобите за замърсяване на околната среда и правата за изпускане на емисии от вредни вещества.

През 2002 г. FEE публикува и друг документ – „Дискуссионен документ за осигуряване на устойчиво отчитане”, в който се дискутират технически въпроси, считани за бариери пред осигуряването на устойчиво отчитане. Целта е по този начин да се подпомогне дейността на органите, изготвящи стандартите (основно Борда за международни счетоводни стандарти (IASB) и Account Ability). През 2004 г. е издаден още един документ с подобно съдържание – „Призив за действие: Осигуряване на устойчивост”.

И до днес регулаторният подход се прилага значително по-често от останалите<sup>26</sup>. При него се задават определени стандарти, неспазването на които води до

---

<sup>26</sup> Виж с. 25.

определени санкции – административни и икономически, най-често под формата на глоби. През последните години обаче тенденцията е към все по-широко прилагане на нерегулаторни инструменти и поощряване на предприятията да отчитат и оповестяват повече от нормативно изискваната информация във връзка с опазване на околната среда.

### *Доброволни инструменти*

Доброволните инструменти биват два вида – т.нар. „практикувай това, което проповядваш” и „поощряване на участието”. При първия вариант държавните органи поемат инициативата да прилагат счетоводното отчитане на дейностите, свързани с околната среда, за да дадат пример на бизнеса. Така във Великобритания от 1997 г. се прилага Проект за отчитане на дейностите, свързани с околната среда, във връзка с който е създадена Система за отчитане на тези дейности.

При прилагане на инструментите от типа „поощряване на участието” правителствата създават ръководства, с които се поощряват и подпомагат предприятията да следят и отчитат по подходящ начин своите екологични разходи. Първият опит в тази насока е направен от Японската агенция за опазване на околната среда (JEA). През 1999 г. тя издава ръководство, озаглавено „Счетоводно отчитане на екологичните разходи: кратко ръководство за оценяване на екологичните разходи и оповестяване на информация за дейностите по опазване на околната среда”. Също така Environment Canada (канадското министерство на околната среда), клон Квебек, съвместно с Канадския институт на дипломираните експерт-счетоводители публикува „Въвеждащо ръководство по счетоводно отчитане на дейностите по опазване на околната среда”, насочено към частния сектор.

### *Стимули*

Тук се включват два вида инструменти – финансови инструменти и обществено признание. Във *финансовите инструменти* се включват разнообразни правителствени политики като данъци, такси и продажба на права за замърсяване. Те могат да се подразделят най-общо на следните групи<sup>27</sup>:

◆ *Данъци и такси за изхвърляне на вредни емисии* – това са плащания в зависимост от количеството и качеството на изхвърлените замърсяващи вещества. Това са най-често използваните икономически инструменти.

◆ *Данъци на потребителя* – те са плащания от страна на потребителите за общото използване на природните блага и за услугите на тяхното пречистване.

◆ *Данъци и такси върху продукта* – те се прибавят към цената на продукта, който замърсява околната среда при производството, потреблението или унищожаването му.

<sup>27</sup> Barde, Jean-Philippe. Economic Instruments in Environmental Policy: Lessons from the OECD Experience and their Relevance Developing Economies. OECD DEVELOPMENT CENTRE, Working Paper No. 92.

◆ *Административни такси* – те са създадени, за да подпомогнат създаването на системи за лицензиране и последващ мониторинг.

◆ *Права за замърсяване* – основават се на принципа, че всяко нарастване на емисиите вредни вещества трябва да бъде компенсирани за сметка на намаление на емисиите със същата или по-голяма величина. Така, ако властите определят фиксирани нива на замърсяване за дадена област, всяко предприятие замършител може да разшири своята дейност само ако не увеличи изхвърляните емисии вредни вещества. Това обичайно е практически невъзможно, поради което предприятието трябва да купи права за замърсяване от друго предприятие от същата контролна област, което пък ще трябва да намали своето ниво на замърсяване с размера на продадените права.

◆ *Депозитни системи* – представляват комбинация от продуктови такси (депозити) и субсидии за рециклиране или подходящо съхранение след изхвърляне. Тази система ще бъде развивана и прилагана по-широко занапред.

◆ *Субсидиране* – основните форми на субсидиране са отпускане на субсидии, на заеми при облекчени условия и ускорена амортизация. Те се използват основно, за да подпомогнат предприятията да се пренастроят в съответствие с новите изисквания за опазване на околната среда. Необходимо е, обаче те да не се използват в по-дълъг период, тъй като могат да предизвикат икономическа неефективност и противоречат на PPP.

*Общественото признание* е друг възможен стимул. Даването на публичност на информацията за получените награди за опазване на околната среда и наложените глоби и наказания за замърсяване на отделните предприятия е ефективен начин да се окаже обществен натиск над тях за прилагане на по-съвършени методи за опазване на околната среда. Така например в Норвегия е учредена награда за най-добро оповестяване на дейностите по опазване на околната среда. В същото време обаче се оповестяват и най-зле представилите се бизнес сектори. Един от тях е и морският транспорт, което принуждава Норвежката асоциация на корабособствениците да разработи проект за усъвършенстване отчитането на дейностите по опазване на околната среда<sup>28</sup>.

### *Информационни инструменти*

Чрез правителствените информационни инструменти се целят два резултата: 1) да се оцени настоящата практика и да се насърчи обмяната на опит между отделните стопански единици и 2) да се изгради мрежа за разпространение на информация и да се подпомогнат търсещите помощ. US EPA изготвя два проекта в тази насока:

- Проект за отчитане дейностите по опазване на околната среда – от началото на този проект през 1992 г. по него са финансирани и подпомогнати чрез разнообразни методи повече от 1000 изследователски проекта. Също така чрез него е

<sup>28</sup> По-подробно вж. <http://www.rederi.no/Article.asp?ArticleID=4415>

създадена Мрежа за управленско счетоводно отчитане на дейностите по опазване на околната среда.

- Проект E-COST – той е проектиран специално за насърчаване на счетоводното отчитане на дейностите по опазване на околната среда в малките и средни предприятия.

Европейската комисия също спонсорира два подобни проекта:

- Ecomas – по този проект се изучава развитието на практиките за счетоводно отчитане на дейностите по опазване на околната среда в Европа и по-специално в Германия, Италия, Холандия и Великобритания.

- EMAN – проект за изграждане на мрежа за управленско счетоводно отчитане на дейностите по опазване на околната среда. В нея участват изследователи, бизнесмени, консултанти и т.н., които имат интерес в тази област, като се организират периодични срещи между участниците в мрежата с цел обмяна на опит.

## **II. Счетоводно отчитане и оповестяване на разходите за опазване на околната среда**

### **1. Счетоводно отчитане на екологичните разходи**

Както вече бе подчертано, към настоящия момент най-често прилаганият инструмент за насърчаване опазването на околната среда са разнообразните данъци и такси. Във връзка с тях се съставят следните счетоводни статии:

Дебит с/ка Разходи за данъци, такси и други подобни плащания  
Кредит Други разчети с бюджета и с ведомства

Дебит с/ки от гр. Разходи за дейността  
Кредит с/ка Разходи за данъци, такси и други подобни плащания

По-проблемно е счетоводното отчитане на по-новите и сложни икономически инструменти. До промените в националното счетоводно законодателство от 2005 г. действаше Национален счетоводен стандарт (НСС) 6 „Отчитане на разходите за опазване на околната среда”. Според него всички разходи по опазване и възстановяване на околната среда се отчитаха като текущи разходи за периода, през който са осъществени, както следва:

Дебит с/ки от гр. Разходи по икономически елементи  
Кредит съответни кореспондиращи с/ки

Дебит с/ки от гр. Разходи за дейността  
Кредит с/ки от гр. Разходи по икономически елементи

С приемането на Националните стандарти за финансови отчети за малки и средни предприятия (НСФОМСП) с Постановление № 46 от 21 март 2005 г. обаче се отмениха старите НСС, в т.ч. НСС 6. В същото време в НСФОМСП не е налице



стандарт, уреждащ счетоводното третиране на екологичните разходи.

В МСФО също не е налице стандарт, третиращ отчитането на екологичните разходи. Единствено през декември 2004 г. Бордът за международни счетоводни стандарти (IASB) издаде Пояснение (IFRIC) №3 към МСФО „Права на емисии“. То се отнася за счетоводното отразяване на уредените в Протокола от Киото права. В него обаче е подчертано, че то е приложимо и за други подобни схеми за намаляване нивата на вредни емисии, които прилагат продажба на права за замърсяване. Въпреки че това Пояснение е отменено през 2005 г., авторът счита, че е необходимо то да бъде разгледано както поради липсата на по-подходящи практики, така и поради факта, че проблемите, произтичащи от неговото прилагане в различна степен, биха стояли и пред всеки един друг вариант за счетоводно отчитане на правата на емисии.

При тези схеми правителството издава права на участващите в тях предприятия да изхвърлят определено ниво вредни емисии, като може да ги предоставя или безплатно, или срещу определена такса. Участниците могат да търгуват с правата и в повечето схеми е налице активен пазар на такива права. В края на определен период участниците трябва да се освободят от права, равни на действително изпуснатите емисии.

В този дух и според Пояснението:

◆ Правата са нематериален актив, който трябва да се признава във финансовите отчети в съответствие с МСС 38 „Нематериални активи“.

Това на първо място означава, че активът отговаря на изискванията за установимост, контрол върху ресурса и наличието на бъдещи икономически ползи. Той се отчита по стойност на придобиване, която включва неговата покупна цена и всички преки разходи за подготовката на актива за използването му по предназначение.

◆ Когато такива права се издават от правителството на участник на по-ниска цена от тяхната справедлива стойност, разликата между платената сума (ако има такава) и справедливата стойност е правителствено дарение, отчитана в съответствие с МСС 20 „Отчитане на правителствено дарение и оповестяване на правителствена помощ“.

Следователно, в зависимост от това доколко предприятията, произвеждащи вредни емисии, заплащат за придобитите права, процесът по **придобиването** им според автора<sup>29</sup> е възможно да се представи по един от следните начини:

- В случай че правата се предоставят срещу определена такса, не по-ниска от справедливата стойност на правата на емисии:

Дебит с/ка Други нематериални активи  
аналитична с/ка Права на емисии  
Кредит с/ки от гр. Парични средства

<sup>29</sup> Съставените по-долу счетоводни статии отразяват вижданията на автора как счетоводно да се отразят разгледаните случаи.

- Ако правата се предоставят безплатно от правителството:

1. В случай че е приет вариантът дарението да се възприема като разсрочен доход, който се признава за приход на системна и рационална база през полезния живот на актива, би могло да се състави следната счетоводна статия:

Дебит с/ка Други нематериални активи  
аналитична с/ка Права на емисии

Кредит с/ка Финансирания за придобиване на дълготрайни активи

2. МСС 20 дава възможност стойността на дарението да се приспада при получаването му от балансовата стойност на придобивания актив, т.е. да се заприходи само частта от актива, която е заплатена от предприятието. Това в този случай би довело до заприхождаване на актив с нулева стойност, поради което при възприемането на този подход авторът счита, че правата на емисии би следвало да се отразяват задбалансово или по друг извънсчетоводен път.

- Ако правата на емисии се предоставят срещу определена такса, която е по-ниска от справедливата им стойност:

1. В случай че е приет вариантът дарението да се възприема като разсрочен доход, това би могло да се отрази по следния начин:

Дебит с/ка Други нематериални активи  
аналитична с/ка Права на емисии

*справедлива стойност*

Кредит с/ки от гр. Парични средства

*с платената сума*

Кредит с/ка Финансирания за  
придобиване на дълготрайни активи

*с разликата до  
справедливата стойност*

2. В случай че е приет вариантът дарението да се приспада при получаването от балансовата сума на актива:

Дебит с/ка Други нематериални активи  
аналитична с/ка Права на емисии

*с платената сума<sup>30</sup>*

Кредит с/ки от гр. Парични средства

*с платената сума*

◆ Когато участниците произвеждат емисии, те признават провизия за своето задължение, за да се освободят от права в съответствие с МСС 37 „Провизии, условни задължения и условни активи”.

Обичайно тези провизии се измерват по пазарна стойност на правата, необходими за уреждане на задължението. За целта следва да се състави следната счетоводна статия:

Дебит с/ка Разходи за провизиране на рискови активи

Кредит с/ка Провизии, признати като пасиви

<sup>30</sup> Когато платената сума е по-ниска от справедливата стойност на актива.

Трябва обаче да се отбележи, че съставянето на тази статия се допуска и е наложително с оглед спазването на принципа за вярно и честно представяне, единствено когато тя се явява допълваща по отношение на предложената по-горе, в случай че предприятието предварително разполага с информация, че притежаваните от него права на емисии ще са по-малки от необходимите.

В случай че е приет вариантът, дарението да се възприема като разсрочен доход, той трябва да бъде признат на системна и рационална база през полезния живот на актива. Най-подходяща база по наше мнение е начисляването на провизии на ДНМА, по повод на който е направено дарението. В този случай при начисляване на амортизации следва да се състави и следната счетоводна статия:

Дебит с/ка Финансирания за придобиване на дълготрайни активи	<i>сума пропорционално на начислените провизии</i>
Кредит с/ка Приходи от финансирания	<i>провизии</i>

В случай че е приет вариантът, дарението да се приспада при получаването от балансовата сума на актива, в рамките на полезния живот на амортизируемия актив дарението се признава за доход, като специална счетоводна статия не се съставя.

В края на определения период, когато участниците трябва да се освободят от права, равни на действително изпуснатите емисии, би могла да се състави следната счетоводна статия:

Дебит с/ка Провизии, признати като пасиви	<i>със ст/та на ДНМА</i>
Кредит с/ка Други нематериални активи	<i>признат за</i>
аналитична с/ка Права на емисии	<i>изпуснатите емисии</i>

Пояснението е в сила от 01.04.2005г. През май 2005 г. European Financial Reporting Advisory Group (EFRAG) взема позиция за прилагането на IFRIC 3<sup>31</sup>, съгласно което не е подходящо неговото използване в ЕС, тъй като противоречи на принципа „вярно и честно представяне”, постановен с Директива 83/349/ЕЕС и чл.2 на Директива 78/660/ЕЕС и тъй като не отговаря на критериите за разбираемост, уместност и сравнимост на информацията. Доводите за това са следните:

◆ Според Пояснението правата се отчитат по отчетна стойност, а съответните задължения – по справедлива. При промяна на цената на правата отчетът за приходите и разходите ще бъде повлиян от несъответствието, създадено от смесения модел за измерване.

◆ При прилагане на алтернативния подход за преоценка на правата, според МСС 38, не е налице такова разминаване, но отново съществува несъответствие, тъй като печалбите от преоценка се отчитат като резерв, т.е. капитал, а разходите, свързани със задължението, се отчитат като печалба или загуба.

◆ Когато договореният период изтече, според Пояснението, отчитането на

<sup>31</sup> Schaub., A. Re: Adoption of IFRIC 3 Emission Rights. EFRAG, 6 May 2005.

актива (правото) и на задължението (провизията) трябва да продължи и посоченото по-горе несъответствие ще продължи да е налице, въпреки че договореният период е изтекъл, докато задължението се погаси чрез сетълмент. Въпросът е дали е в съответствие със стандартите фактът, че не се позволява на предприятията да отчетат резултата от схемата в края на договорения период и да се отрази нетния ефект в отчета за приходите и разходите.

На тази основа през юни 2005 г. IASB взема решение да отмени IFRIC3. Подчертава, че е било нужно спешно да се приеме пояснението поради предстоящото стартиране на такава схема в Европейския съюз (ЕС). Понастоящем такава спешност не съществува и поради това се взема решение да се разгледат по-подробно всички възможни последствия от прилагането на пояснението и дали не е необходима промяна на някой от съществуващите стандарти.

Друг подход за отчитане на тези права предлага Белгийската комисия за счетоводни стандарти (CNC-CBN) в своята Препоръка (advice) 179-1<sup>32</sup> за счетоводното третиране на Европейската схема за търгуване на права за емисии (the EU ETS), в сила от 01.01.2005 г., препоръчва прилагането на два метода за отчитане на правата – брутен и нетен.

При **брутният метод** правата и задълженията се разглеждат поотделно, като правата се отчитат като ДНМА по цена на придобиване или ако са били придобити безвъзмездно – по справедлива стойност. Разликата между платената цена за правата на емисии и тяхната справедлива стойност следва да бъде отсрочена за тази част от правата, които не са покрити с действително изпуснати емисии в края на годината.

За целта се съставя следната счетоводна статия:

Дебит с/ка Други нематериални активи аналитична с/ка Права на емисии	<i>по справедлива ст/ст</i>
Кредит с/ки от гр. Парични средства	<i>с платената сума</i>
Кредит с/ка Нефинансови приходи за бъдещи периоди	<i>с разликата до справедливата ст/ст</i>

Задълженията предприятието да отстъпи права на уговорената дата се изграждат постепенно при изпускане на емисии и се оценяват по входяща цена на правото на емисии до степента на притежаваните права и по пазарна цена на правото на емисии за останалата част, която надхвърля размера на държаните права. По същество това е начисляване на провизии, като счетоводните записвания са аналогични на тези при IFRIC No 3.

От друга страна, **нетният метод** се основава на предположението, че патриониумът на предприятието не се променя в резултат на това, че то е станало обект

<sup>32</sup> PwC news, Recent CNC-CBN advice on the EU Emission Trading Scheme ... also provides initial guidance on the Belgian income tax treatment; [www.pwc.com/Extweb/aboutus.nsf/docid/F79F412E99DA58EE8025700C0037A4D9](http://www.pwc.com/Extweb/aboutus.nsf/docid/F79F412E99DA58EE8025700C0037A4D9).



на EU ETS. Според този метод предприятието отчита само разходите за покупка на липсващите права за изпускане на емисии и приходите от продажба на излишни права и задължения в края на годината, за да се покрие нетната разлика между действително изпуснати емисии и притежавани права. Това е възможно да се представи счетоводно по следния начин:

- за покупката на липсващите права за годината;

Дебит с/ка Разходи за външни услуги  
Кредит с/ки от гр. Парични средства

Дебит с/ки от гр. Разходи за дейността  
Кредит с/ка Разходи за външни услуги

- за продажбата на излишни права:

Дебит с/ки от гр. Парични средства  
Кредит с/ка Други приходи от дейността

- за начислените провизии за нетната разлика между действително изпуснати емисии и притежавани права.

Дебит с/ка Разходи за провизиране на рискови активи  
Кредит с/ка Провизии, признати като пасиви

В САЩ интересът към отчитането на схемите за търгуване на права за емисии е слаб, тъй като те не ратифицират Протокола от Киото. В същото време обаче там съществуват множество пояснения за отчитане на дейностите по опазване на околната среда:

1) SFAS No 5 „Отчитане на условни задължения” – според този стандарт едно задължение, в т.ч. за опазване на околната среда, трябва да бъде признато във финансовите отчети, ако е вероятно да възникне загуба и стойността ѝ е измерима. Ако тя не е измерима, задължението се оповестява в бележките към отчета.

2) EITF Issue No 90-8 – според него всички разходи за замърсяване на околната среда трябва да бъдат признати за текущи разходи, освен ако удължават живота или повишават капацитета на дълготрайни активи, ако намаляват или предотвратяват бъдещо замърсяване на околната среда (което в противен случай е щяло да бъде извършено), или ако са направени за да подготвят даден дълготраен актив за продажба. В тези случаи разходът се разсрочва.

3) EITF Issue No 93-5 – според него задълженията за опазване на околната среда трябва да се отчитат отделно от потенциалните искиове за получаване на обезщетения от застрахователи. Тези искиове могат да редуцират задължението само ако са вероятни.

4) AICPA Statement of Position (SOP) 96-1 „Задължения за възстановяване на околната среда” – тук най-пълно се уреждат въпросите за отчитане на дейностите по опазване на околната среда. Неговите разпоредби се отнасят за задължения,

които са възникнали в резултат на нормативно изискване. Според него е необходимо да се признае задължение за опазване на околната среда, в случай че отговаря на изискванията на SFAS No 5, т.е. ако е вероятно и измеримо. Тук са определени и конкретни критерии в кои случаи тези условия са изпълнени.

Според SOP 96-1, когато определят своите задължения, предприятията трябва да вземат предвид приложимите закони, регулации, държавни политики, наличните технологии за възстановяване на околната среда, както и задължения, които правителството или трети задължени страни (PRPs) е вероятно да не платят. Предприятията могат също така да намалят размера на задължението, отчитайки стойността на парите във времето, ако моментът на плащането е фиксиран или определим, както и с очакваните плащания от застрахователи и други лица.

Изисква се признаване на задължение както за преките разходи за възстановяване на околната среда, така и за възнагражденията на служителите, които ще вземат участие в тези дейности. До този момент според стандартите част от тези разходи не са включвани в провизията, а директно са признавани за текущи.

## **2. Оповестяване на екологичните разходи**

Обичайно във финансовите отчети на предприятията не се оповестява информация за признаването и измерването на разходите за опазване на околната среда, които са външни за организацията, като например замърсяване на въздуха или водата и не са обичайни за текущата дейност (често те са наричани външни разходи, като тук се включват както разходите за опазване на околната среда, така и произтичащите от дейността на предприятията задължения, били те фактически или потенциални). Тук трябва да се отбележи, че границите на външните разходи не са статични. Законодателството и регулаторните органи предявяват все по-големи изисквания към организациите да поемат задължения по отношение на тези разходи, като по този начин външните разходи се превръщат във вътрешни. Трябва също така да се отбележи, че някои предприятия и индустриални организации намират различни начини да оповестяват външните разходи, предизвикани от въздействието на дейността им върху околната среда, често обаче без тези оповестявания да са съпроводени с количествени данни.

Необходимостта от оповестяване на количествена информация за разходите и задълженията за опазване на околната среда произтича от следните факти:

- Счетоводителите в предприятието следва да могат да изразяват мнение по отношение въздействието на разходите, рисковете и задълженията, свързани с опазването на околната среда, върху финансовия резултат на предприятието.

Инвеститорите се нуждаят от информация за екологичното състояние на предприятието и разходите, за да вземат решение къде и колко да инвестират.

- Мениджърите се нуждаят от тази информация, за да идентифицират и разпределят тези разходи, така че себестойността на продуктите да се калкулира правилно и инвестиционните решения да се вземат въз основа на реалните разходи и приходи.

- Предприятията се нуждаят от тази информация, за да могат да се възползват от конкурентните предимства, които биха получили, ако са в състояние да докажат, че техните продукти и услуги са по-полезни от екологична гледна точка.

- Счетоводството, осигуряващо информация за ефективното използване на ресурсите, е ключ към непрекъснатото развитие на обществото.

Финансовото счетоводство изпълнява различни функции в организацията, като една от тях е свързана с определянето на финансовия резултат и оповестяването му, като обичайно това е и стандартната финансова информация, оповестявана пред външните потребители. От своя страна управленското счетоводство доставя информация, която е необходима на мениджмънта, за да планира и контролира дейността на предприятието и да оцени дейността на предприятието, както по отношение на финансовите резултати, така и по отношение на екологията. Това предполага използването на цялостна система за определяне, наблюдение и докладване на общото въздействие върху околната среда и за интегриране на тези въздействия при определянето на себестойността на произвежданата продукция, продажната цена, капиталовото бюджетиране, дизайна и цената на оцеляването. Тези факти обаче представляват интерес и за външните потребители на информация. Това е така, защото обществото е поверило управлението на голяма част от своето здраве на корпоративния мениджмънт. Като резултат изпълнителната власт в корпорациите става отговорна за многобройни вътрешни и външни стейкхолдъри. Собствениците на компаниите са също непосредствена част от публиката. Техните интереси са свързани със стойността на активите и имиджа на компанията, поради това те се стремят да се опазят от задължения, свързани с опазването на околната среда. Разширяването на интересите на собствениците произтича и от необходимостта от осигуряване на съответствие с изискванията на законите, свързани с опазването на околната среда, донесени от широката аудитория: потребители, конкуренти, съдебни искове, правната система, служителите, финансовите институции, обществото, правителството, влиянието на групировките, медиите и природозащитните компании. Тази широка аудитория има разнообразни изисквания по отношение на оповестяванията за екологичните въздействия, произтичащи от дейността на предприятието.

Така например кредиторите имат законното право да изискват по-пълна и навременна информация за екологичните задължения, за да могат да определят по-точно размера на кредитния риск, в този случай информацията за екологичните разходи им е необходима, за да могат да определят потенциалните задължения, свързани с кредитите. По същия начин широката публика може да се интересува как дейността на предприятието ще окаже влияние върху икономическия растеж.

Schoemaker and Schoemaker (1995) отбелязват как информацията за потенциалните бъдещи екологични задължения може да бъде използвана:

- да насърчи извършването на предпазни операции и да се съкратят преразходите;

- да се усъвършенства производството, съобразно разположението, отпадъчните продукти и транспортните практики;

- да се преговаря със застрахователните компании;
- да се въздейства върху регулаторните органи;
- да се определят подходящите нива на финансовите средства;
- да се уеднаквят корпоративната стратегия и мениджърските практики;
- да се разработят обширни програми, касаещи риск мениджмънта;
- да се оценят скритите рискове в нововъведенията.

Като се имат предвид функциите на счетоводството и изискванията на потребителите на информация по отношение на оповестяванията, функциите на счетоводните стандарти стават очевидни. Стандартите осигуряват на предприятията базата, на която да документират, сравняват и анализират състоянието и имиджа на предприятията, като по този начин се минимизира риска от неопределеност в представяната информация. По-нататък стандартите осигуряват отделяне на „фактите“ от мненията и неопределените факти. Проблем в случая е обстоятелството, че цялостната схема на счетоводните стандарти и свързаните с тях процедури по прилагането им е развивана в продължение на дълъг период от време и продължава да се развива и днес. Това време обхваща промените в организацията на предприятията, в производството и в нормативната уредба. Счетоводните стандарти трябва да отговарят на тези промени и едновременно с това трябва да съответстват на промените в изискванията по отношение на оповестяванията на потребителите на информацията.

Днес, с увеличаването на задълженията за опазване на околната среда и нормативните изисквания в тази област, финансовите отчети (по отношение за идентифициране и измерване) поставят допълнителни предизвикателства пред счетоводните стандарти и процедури. Връзката между въздействието върху околната среда и финансовия резултат зависи и от дейността на конкретното предприятие: как влияе върху околната среда; какъв е контролът, който се осъществява върху тези въздействия, и какви са финансовите последици за предприятието, като тези въпроси намират своето отражение освен в счетоводните и в одиторските стандарти<sup>33</sup>.

Според нас проблемите, които възникват във връзка с оповестяването на информация за екологичните разходи, могат да бъдат систематизирани по следният начин:

1. Въпреки че екологичните задължения попадат в дефинициите за задължения, информация за тях рядко се представя особено по отношение на вида и оценката на пасивите.

2. Съпоставимостта на финансовата информация може да страда от липсата на единни указания по отношение счетоводното отчитане на екологичните разходи и пасиви, което се доказва и от липсата на конкретен стандарт, регламентиращ отчитането им.

<sup>33</sup> За повече информация виж: Изложение за международната одиторска практика 1010 разглежда не на въпроси, свързани с околната среда при одита на финансови отчети.



3. Голяма част от предприятията, които са задължени да отчетат задължения или провизии във връзка с бъдещи разходи за рекултивация, избягват да го правят, като се аргументират, че размерът им трудно може да бъде определен.

4. Съществуват неясноти кога разходите за опазване на околната среда могат да бъдат разглеждани като активи.

5. Екологичните разходи често се диференцират от останалите разходи, защото те могат да донесат бъдещи ползи, които не са точно икономически.

Други проблеми, които произтичат от особеностите на счетоводното отчитане на тези разходи и изискват специално оповестяване в отчетите, са:

1. В някои случаи екологичните разходи могат да произтичат от щета, която е извършена в предходни периоди, като например замърсяване, последиците от което следва да бъдат отстранени през текущия период. Счетоводните стандарти, както е известно, не допускат тези разходи да бъдат отнесени към предходните периоди освен ако не става въпрос за фундаментална грешка или за промяна в счетоводната политика, каквито в случая няма.

2. Често в практиката възникват проблеми и кога разходите за опазване на околната среда следва да бъдат капитализирани, което се дължи на факта, че някои от разходите въпреки значителния си размер може да не носят бъдещи икономически изгоди, но да са необходими на предприятието, за да извлече изгода от други активи. В повечето случаи екологичните разходи, които се капитализират се разглеждат като неделима част от друг актив и не се отчетат самостоятелно. Това от своя страна обаче поражда проблеми при тяхната последваща оценка, защото как би следвало да се третират разходите, предизвикани от разлив на нефт например, ако те са свързани с почистването на разлива, от една страна, и ремонта на причинителя, от друга.

3. Част от разходите следва да се признаят като текущи в момента на тяхното извършване и това следва да се оповестява.

За оповестяване на тази информация все по-често в практиката започва да се говори за така наречените *Екологични отчети* – това е термин, който често се използва днес, за да опише връзката между предприятията и факти засягащи екологията, проверени (одитирани) или не, относно екологичните рискове, екологичното въздействие, политиката, стратегии, цели, разходи, задължения или визията по отношение на екологията. Тези екологични отчети, според автора, могат да се разглеждат и представят като:

- част от финансовия отчет;
- самостоятелен отчет на предприятието по отношение на екологичното му представяне (a stand-alone corporate environmental performance report (CER);
- специални бюлетини с определена периодичност;
- чрез някакво друго средство за информация (интернет сайтове, дискове и др.).

Така съставените отчети често се разглеждат като част от така наречената „тройна основа на дейността на предприятието” – като целта е посредством систе-

ма, включваща финансовите резултати, екологичният имидж и социалните ефекти да се създаде „пълнен, непрекъснат отчет“<sup>34</sup> за дейността на предприятието.

В заключение може да се каже, че за да се оповестява необходимата информация за разходите за опазване на околната среда, трябва да се даде отговор на въпроса как традиционната счетоводна система следва да се използва така, че тя да създава тази информация.

## Заклучение

Направеното проучване на разходите за опазване на околната среда дава възможност да се направят някои обобщени изводи:

- ◆ По отношение на икономическата същност на разходите за опазване и възстановяване на околната среда съществуват множество разнообразни класификации, които са направени като се изхожда от различни признаци. Много малко от тях, обаче имат отношение към счетоводното отчитане на тези разходи. От тази гледна точка, според автора, най-удачно би било подразделянето на тези разходи в следните групи според времето на тяхното проявление: обичайни разходи, потенциално скрити разходи, потенциални разходи и разходи за създаване на положителен имидж.

- ◆ Оценката на разходите на практиката се извършва на базата на три метода: оценка по общите разходи; оценка по пълните разходи и оценка по жизнения цикъл.

- ◆ По отношение интернализацията на външните екологични разходи следва да се отбележи, че съществуват редица инструменти за превръщането им във вътрешни разходи, най-често прилаганите от които са: регулаторни инструменти; доброволни инструменти; стимули; информационни инструменти; смесени инструменти. Прилагането на всеки един от тях е по-скоро резултат на провежданата държавна политика, отколкото на самостоятелен избор на предприятията.

- ◆ Не съществува единно становище как счетоводно би следвало да се третираат екологичните разходи, а по-скоро се борава с пояснения, препращащи към един или друг счетоводен стандарт в зависимост от конкретната ситуация.

- ◆ Оповестяване на екологичните разходи във финансовите отчети почти не съществува на практика и често се използват различни други варианти за събиране и представяне на тази информация по извънсчетоводен път.

В резултат на всичко това може да се обобщи, че въпросите, свързани със същността и счетоводното отчитане и оповестяване на разходите за опазване и възстановяване на околната среда, все още не са намерили своето решение, поради което те би следвало да бъдат предмет и на последващи разработки в тази област.

<sup>34</sup> Accounting and Financial Reporting for Environmental Costs and Liabilities: Workshop Manual, Revised edition, November 2000. Published by Certified Accountants Educational Trust for The Association of Chartered Certified Accountants, 29 Lincoln's Inn Fields, London WC2A 3EE, United Kingdom.

## Използвана литература

1. [www.emawebsite.org](http://www.emawebsite.org).
2. Закон за опазване на околната среда. // ДВ, бр. 91, 25.09.2002, посл. изм., бр. 41 от 22.05.2007.
3. <http://www.ec.gc.ca/>.
4. OESD, Environmentally sustainable transport guidelines, 2000, p. 17, [www.oecd.org](http://www.oecd.org).
5. WHO, Transport, environment and health, WHO Regional Publications, European Series, No. 89, [www.who.int/publications/](http://www.who.int/publications/).
6. Sengupta, R., 2000. Environmental Sustainability and Transport Pricing. ESCAP-AITD, Regional Seminar on Transport Pricing and Charges for Promoting Sustainable Development, New Delhi.
7. Gwilliam, K. M., Z. Shalizi, 1996. Sustainable Transport: Sector Review and Lessons of Experience. TWU 22 10/96 Washington, World Bank.
8. Министерство на транспорта и съобщенията. Стратегия за развитие на морския и речен транспорт и пристанищата на Република България до 2015 г. София, 2005.
9. EUROPEAN COMMISSION, Bulgaria 2005 Comprehensive Monitoring Report, p.44, [www.evropa.bg/bg/del/eu-and-bulgaria/documents.htm](http://www.evropa.bg/bg/del/eu-and-bulgaria/documents.htm).
10. Gale, R., P. Stokoe. Environmental Cost Accounting and Business Strategy. Chris Madu (Ed.) Handbook of Environmentally Conscious Manufacturing (Kluwer Academic Publishers), 2001, p. 122.
11. EPA An Introduction to Environmental Accounting As A Business Management Tool: Key Concepts And Terms, 1995.
12. OECD Working Paper No. 92 "Economic Instruments in Environmental Policy: Lessons from OECD Experience and their relevance to Developing Economies", by Jean-Philippe Barbe, 1994, p. 31.
13. OECD: The Implementation of the Polluter-Pays Principle, Recommendation adopted on 14th November, 1974, <http://sedac.ciesin.org/entri/texts/oecd/OECD-.09.html#fn0>.
14. European Commission. White Paper on environmental liability. COM(2000) 66 final, 9 February 2000, [http://europa.eu.int/comm/environment/liability/white\\_paper.htm](http://europa.eu.int/comm/environment/liability/white_paper.htm).
15. Barde, Jean-Philippe. Economic Instruments in Environmental Policy: Lessons from the OECD Experience and their Relevance Developing Economies, OECD DEVELOPMENT CENTRE, Working Paper No. 92.
16. <http://www.rederi.no/Article.asp?ArticleID=4415>.
17. [www.mtc.government.bg/About\\_Ministry/Administrative\\_Services/head1.htm](http://www.mtc.government.bg/About_Ministry/Administrative_Services/head1.htm).
18. [www.pwc.com/Extweb/aboutus.nsf/docid/79F412E99DA58EE8025700C0037A4D9](http://www.pwc.com/Extweb/aboutus.nsf/docid/79F412E99DA58EE8025700C0037A4D9).
19. Schaub, A. Re: Adoption of IFRIC 3 Emission Rights, EFRAG, 6 May 2005.
20. Accounting and Financial Reporting for Environmental Costs and Liabilities: Workshop Manual, Revised edition, November 2000, Published by Certified Accountants Educational Trust for The Association of Chartered Certified Accountants, 29 Lincoln's Inn Fields, London WC2A 3EE, United Kingdom.

## **ECONOMIC NATURE AND ACCOUNTING OF EXPENDITURE ON ENVIRONMENTAL PROTECTION**

**Assist. Prof. Tsvetomir Manolov**

### **Abstract**

The present study is devoted to the issues connected with clarifying the nature of expenditure on environmental protection and its accounting. There are examined the main classification indicators according to which costs can be recognized as ecologically-related, as well as the principal methods of their estimation and regulation. There are presented the accounting approaches to their entry, and despite the lack of a uniform view on the matter, there has been made an attempt at synthesizing and drawing a unified system for their reporting. There are also considered the principal requirements, which society and regulatory bodies pose with respect to the information that needs to be compiled and announced by enterprises in their functioning.

## **WIRTSCHAFTLICHER BEGRIFF UND BUCHUNG DER AUFWENDUNGEN FÜR UMWELTSCHUTZ**

**Ass. Zvetomir Manolov**

### **Zusammenfassung**

Die vorliegende Studie befasst sich mit den Problemen bei der Klärung des Begriffs Aufwendungen für Umweltschutz und ihre Buchung. Man hat die grundlegenden Klassifizierungsmerkmale erörtert, nach denen die Kosten als ökologische Aufwendungen anerkannt werden können, sowie die Hauptverfahren für deren Bewertung und Regelung. Man hat verschiedene buchhalterische Praktiken für ihre Buchung dargelegt. Man hat versucht, eine Synthese zu machen und ein angemessenes System abzuleiten, obwohl es keine einheitliche Meinung darüber gibt. Man hat die wichtigsten Anforderungen dargelegt, die die Gesellschaft und die Regulierungsorgane an die Information stellen, die von den Unternehmen bei der Ausübung ihrer Tätigkeit zu erstellen und bekannt zu geben ist.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ И БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ РАСХОДОВ НА ОХРАНУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**Асс. Цветомир Манолов**

### **Резюме**

Настоящая работа посвящена проблемам, связанным с выяснением сущности расходов на охрану окружающей среды и их отражением в бухгалтерском учете. Рассматриваются основные классификационные признаки, по которым расходы можно признать экологическими, а также и основные методы их оценки и регулирования. Представлены учетные методы их отражения, причем несмотря на отсутствие единого мнения по вопросу предпринята попытка синтеза и создания единой системы их учета. Рассматриваются также и основные требования, которые общество и регуляторные органы ставят относительно информации, которую предприятиям следует создавать и обнародовать при осуществлении своей деятельности.



## Съдържание

Увод .....	319
<b>I. Икономическа същност, оценка и интернализация</b>	
<b>на разходите за опазване на околната среда .....</b>	<b>320</b>
1. Същност на екологичните разходи .....	320
2. Оценка на екологичните разходи .....	332
3. Интернализация на външните екологични разходи .....	335
<b>II. Счетоводно отчитане и оповестяване на разходите</b>	
<b>за опазване на околната среда .....</b>	<b>340</b>
1. Счетоводно отчитане на екологичните разходи .....	340
2. Оповестяване на екологичните разходи .....	346
Заключение .....	350
Използвана литература .....	351
Резюме на английски език .....	352
Резюме на немски език .....	352
Резюме на руски език .....	352

## КАЧЕСТВЕН СЪСТАВ НА КАРОТЕНОИДИТЕ НА ТИКВЕНИ ЗЕЛЕНЧУЦИ



докт. Г а л и н а У з у н о в а

Рецензенти: доц. д-р Христо Дончев  
доц. д-р Елена Георгиева

### Увод

В природата каротеноидите придават жълт, оранжев и червен цвят на растенията и някои животни. В листата техният цвят е маскиран от хлорофилите и стават видими едва при неговата деградация. Каротеноидите изпълняват важни функции в растителните организми. Те участват в процеса на фотосинтезата, предпазват хлорофила от фотоокислителното действие на светлината, филтрират „синята“ светлина и се явяват предшественици в биосинтеза на някои растителни хормони.

Каротеноидите изпълняват важни биологични функции и в животинските организми. Основната се състои в провитамин А – активността на част от тях. В човешкия организъм витамин А участва в зрителния процес, важен е за растежа и развитието, участва в имунния отговор, влияе на абсорбцията, транспорта и отлагането на желязото в кръвта.

Всички каротеноиди притежават антиокислителна активност. Установено е, че свързват атомарния кислород и неутрализират свободните радикали, участват в предаването на клетъчните сигнали и стимулират клетъчната комуникация, стимулират клетъчната диференциация и инхибират клетъчното делене.

На основата на тези изследвания през 80-те години на ХХ в. се възражда идеята, че каротеноидите притежават противотуморно действие. Оттогава се наблюдава засилен научен интерес към техния антиканцерогенен ефект. В редица изследвания е установена пряка зависимост между повишения прием на каротеноиди и намаления риск от развитие на карциноми на белия дроб, устната кухина, стомашния тракт, ректума, простатата и млечната жлеза. Установена е и тяхната роля при предпазване от развитието и на редица други дегенеративни заболявания като сърдечно-съдовите, ксерофталмията, макуларната дегенерация и катаракта.

Тиквените зеленчуци традиционно принадлежат към българската диета. Те са богати на ценни хранителни вещества и витамини. Към тях се отнасят пълешът,

динята, мускатната тиква, бялата едроплодна тиква и твърдокората тиква. Плодовете на пъпеша и динята се използват за консумация в пряно състояние, докато плодовете на тиквите се консумират след кулинарна обработка.

Плодовете на пъпешите съдържат 8.7-11.0% сухо вещество, от които 6-17.5% захари (основно захароза), 0.8-4.5% пектинови вещества, 2.6-6.7% целулоза. Съдържат се витамините С – 2.4-34 mg% и каротен – 0.7-1 mg%<sup>1</sup>.

Тиквите имат разнообразно предназначение – както за храна на хората след кулинарна обработка, така и за фураж на селскостопанските животни. Плодовете на тиквата съдържат 8.41-12.18% сухо вещество, 0.88-1.64% протеини, 0.10-0.31% мазнини, 0.91-1.43% влакнини, 0.50-0.76% минерални вещества, 3.90-6.36% захари и 20.8-255.0 mg/g каротен<sup>2</sup>.

Повечето тиквени зеленчуци се отличават с продължителен период на зреене и добра съхраняемост, което позволява да се консумират дълъг период от време. В редица изследвания е установено, че тези зеленчуци са изключително богати на различни каротеноиди. Качественият състав на каротеноидите в тях силно варира. Влияние върху него оказват сорта, почвено-климатичните условия по времето на формирането, нарастването и съзряването на плодовете, нивото на слънчевата радиация по време на съзряването и много други фактори.

## **1. Каротеноидите – биологична активност в човешкия организъм, функции в растителните организми и разпространение в тиквените зеленчуци**

Каротеноидите се съдържат във фотосинтезиращите организми, в нефотосинтезиращите тъкани на висшите растения (плодове, листенца на цветове, цветен прашец), а също така в гъбите и хетеротрофните бактерии<sup>3</sup>.

В растенията каротеноидите са разположени в хлоропластите и хромопластите. При съзряване на плодовете и зеленчуците хлоропластите се разрушават и част от тях се трансформират в хромопласти. През целия жизнен цикъл на плодовете и зеленчуците в тях има каротеноиди.

По своя състав каротеноидите се делят на две групи: каротени и ксантофили. Каротените не съдържат кислород в молекулата си. Към тази група се отнасят  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\epsilon$ -;  $\zeta$ -каротен,  $\alpha$ - и  $\beta$ -зеакаротен, ликопен, фитоин, фитофлуин и др. Ксантофилите съдържат кислород в молекулата си<sup>4</sup>. Кислородът в ксантофилите е под

<sup>1</sup> Попов, А., К. Павлов, П. Попов. Растениевъдство. 4. Технически и тиквени култури. София: Земиздат, 1968.

<sup>2</sup> Пак там.

<sup>3</sup> Goodwin, T. Biosynthesis and function of carotenoids. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 1961, 12, pp. 219-244.

<sup>4</sup> Costes, C. Carotenoids et photosynthese: variation indivites de la tenur en pigments dans des folioles excisee de tomate. // *Ann. Physiol. Veg.*, 1968, 10, 3; p. 171; Davies, B. H. Carotenoids, in: *Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments*. London: Academic press, Edited by T.W.Goodwin, Second edition, vol. 2, 1976.

формата на различни функционални групи (хидроксилна, епоксидна, алдехидна, кетонна, карбоксилна).

Каротеноидите изпълняват важни функции в растителните и животинските организми. В растенията каротеноидите вземат участие в процесите на фотосинтезата. Сапожников, Yamamoto и Hager<sup>5</sup> са установили, че каротеноидите участват в преноса на кислород в светлинната фаза на фотосинтезата. По данни на Costes<sup>6</sup> и виолаксантинът участва в процеса на отделяне на кислород при фотосинтезата. На основата на многочислени изследвания е установено, че каротеноидите играят ролята на буфер против разрушаващото действие на светлината. Установено е, че във висшите растения отсъствието на каротеноиди довежда до фотоокислително разрушаване на хлорофила.

Биосинтезата на каротеноидите в растенията следва следните етапи: а) образуване на безцветен предшественик с въглероден скелет от четиридесет въглеродни атома; б) образуване на цялостно ненаситен каротен; в) циклизация на каротена; г) образуване на ксантофили<sup>7</sup>. Изходно звено за синтеза на каротеноидите е изопентилпирофосфатът.

В живата клетка биосинтезът на каротеноидите се регулира от редица външни и вътрешни фактори. Към външните фактори се отнасят светлината и температурата, а към вътрешните – обмяната на веществата<sup>8</sup>. Според Goodwin<sup>9</sup> към факторите, оказващи влияние при съзряване на плодовете, се отнася и кислородът. В отсъствие на кислород в съзряващи домати и пипер не се наблюдава повишено съдържание на каротеноиди, а при съзряване на грозде и лимони съдържанието им дори намалява. Значително влияние на биосинтеза на каротеноидите оказва светлината. Плодовете, съзряващи на слънце, имат по-високо съдържание на каротеноиди. Ултравioletовите лъчи стимулират натрупването на каротеноиди в съзряващите домати. Осветяването оказва по-силно въздействие на увеличение съдържанието на ксантофили, отколкото на каротени. Светлината оказва влияние и на взаимопревръщанията на ксантофилите (виолаксантин в лутеин, антераксантин в зеаксантин и др.). Температурата също оказва влияние на биосинтеза на каротеноидите. Температура над 30°C инхибира биосинтеза на ликопена в домати. Пони-

<sup>5</sup> Сапожников, Д. и др. Изменение соотношения основных каротиноидов пластид зеленых листьев при действия света. // Докл АНССР, 1957, 113, №2, с. 465; Сапожников, Д. и др. Термошение гидроксилламином световой реакции при превращении ксантофиллов. // Докл АНССР, 1959, 127, № 5; Hager, A., T. Meyer-Bertenrath. The identification of carotenoids from leaves and algae separated by thin-layer chromatography. //Planta, 1967, 69, 3, pp. 198-217. Yamamoto, H. Y., T. O. M. Nakayama, C. O. Chichester. Studies on the light and dark interconversions of leaf xanthophylls. Arch. Biochem. Biophys, 1962, 97, pp. 168-173.

<sup>6</sup> Costes, C. Carotenoids et photosynthese: variation individuelles de la teneur en pigments dans des folioles excisees de tomate, // Ann. Physiol. Veg., 1968, 10, 3, p. 171.

<sup>7</sup> Сапожников, Д. Химическое строение каротиноидов и их превращение в растительной клетке. // Успехи современной биологии, 1967, 64, вып. 2, с. 248-267.

<sup>8</sup> Сапожников, Д. Пак там.

<sup>9</sup> Goodwin, T. W. Proc. 5th Internat. Congr. Biochem., 7, p. 294, 1963.



жението на температурата до 2°C оказва задържащо действие на образуването на епоксидните групи на виолаксантина<sup>10</sup>.

Завършващ етап в биосинтеза на ксантофилите се явява образуването на епоксидните групи. Епоксидната реакция се извършва без участието на светлинна енергия. Епоксидният кислород е доста лабилен и на светлина протича реакция на деепоксидация<sup>11</sup>.

Каротеноидите имат и биологична функция в животинския организъм. Някои от каротеноидите от растенията в животинския организъм се превръщат във витамин А. Необходимото условие за наличие на витаминна активност е да има незаместен β-йонон цикъл, свързан с C<sub>11</sub>-въглеродородна верига със спрегната система от двойни връзки. Поради това се счита, че те имат провитамин А-активност. Така например при трансформация на една молекула β-каротен в животинския организъм се получават две молекули витамин А. Според Негтманн<sup>12</sup> цис- и транс-изомерите на α- и β-каротена имат различна витамин А-активност (табл. 1). β-Каротенът има значително по-голяма витамин А-активност от α-каротена. Транс-конфигурацията на α- и β-каротена има по-голяма витамин А-активност от цис-конфигурацията. Нецикличните каротени и повечето ксантофили нямат витаминна активност. При недостиг на витамин А в организма се наблюдава забавяне в растежа и развитието, възможно е да се развият редица заболявания на очите като ксерофталмия.

Таблица 1

**Витамин А-активност на някои каротеноиди (в условни единици)**

№	Каротен, изомер и конфигурация	Витамин А-активност
1.	α-каротен	
	All-trans-α-carotene	53
	Neo-α-carotene B	16
	Neo-α-carotene U	13
2.	β-каротен	
	All-trans-β-carotene	100
	Neo-β-carotene B	53
	Neo-β-carotene U	38
3.	γ-каротен	42 – 50
4.	3,4-дехидро-β-каротен	75

<sup>10</sup> Божанова, Н. В., Д. И. Сапожников. К характеристике темновой взаимопревращения ксантофиллов. // Докл АНССР, 1963, 151, 5, с. 1219-1221.

<sup>11</sup> Сапожников, Д. Биохимия и биофизика фотосинтеза. Наука, 1963.

<sup>12</sup> Herrman. K. Uber Carotine und Carotinoids des Obstes. Der Erwerb-sobstbau, 1974, Jg16, H11, pp. 173-176.

5.	β-каротен-5,6-епоксид	21
6.	α-каротен-5,6-епоксид	25
7.	3-оксо-β-каротен	52
8.	3-хидрокси-β-каротен (β-криптоксантин)	50 – 60
9.	9-цис-β-криптоксантин	27
10.	15-цис-β-криптоксантин	42
11.	4-хидрокси-β-каротен	48
12.	β-8'-апо-каротенал	72
13.	β-зеакаротен	20-40
14.	γ-каротен	42-50
15.	цис-γ-каротен	19
16.	мутатохром	50

Независимо от наличието или отсъствието на провитамин А-активност, всички каротеноиди притежават биологична активност и са важни за човешкото здраве – засилват имунната система и намаляват риска от дегенеративни заболявания като различни карциноми, сърдечно-съдови заболявания, катаракт и макуларна дегенерация. Каротеноидите могат да свързват атомарния кислород и неутрализират свободните радикали. Способността на каротеноидите да свързват атомарния кислород зависи от спрегнатата система двойни връзки като най-голяма активност имат тези с девет и повече двойни връзки<sup>13</sup>. Нецикличният ликопен има по-висока антиокислителна активност от бицикличния β-каротен, въпреки че и двата имат по единадасет спрегнати двойни връзки в молекулата си. Резултати от проведени изследвания показват, че кантаксантина и астаксантина, при които спрегнатата система двойни връзки съдържа и спрегната карбонилна група, са по-силни антиокислителни от β-каротена и зеаксантина<sup>14</sup>.

Каротеноидите, и по-специално β-каротенът, спомагат за облекчаването на много болестни състояния. Големи дози β-каротен се предписват на хора страдащи от порфирия, генетичен дефект, при които е увреден ензима ферокетолаза и желязото не се свързва добре с порфириновия пръстен, за да образуват хем. Хемът е основен компонент на хемоглобина и на много ензими като цитохромоксидазите. При това заболяване свободните порфиринови бази се отлагат в кожата, абсорбират светлина и отделят атомарен кислород, който уврежда тъканите. Големите дози β-каротен също се отлагат в кожата, свързват отделения атомарен кислород и намаляват пораженията по тъканите<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> Rodriguez-Amaya, D. B. A Guide To Carotenoid Analysis In Foods. International Life Sciences Institute, Washington, DC, USA, 2001.

<sup>14</sup> Пак там: Rodriguez-Amaya, D. B. Latin American food sources of carotenoids. Arch. Latinoamer. Nutr., 1999, 49, 1-S, pp. 74S-84S.

<sup>15</sup> Olson, J. A. Carotenoids and human health. // Arch. Latinoamer. Nutr., 1999, 49, 1-S, pp. 7-11.

В свои изследвания Le Marchand<sup>16</sup> и Ziegler<sup>17</sup> установяват, че приемането на  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен и лутеин намалява риска от развитие на рак на белите дробове при пушачи и при непушачи. И двете изследвания откриват, че консумацията на пресни плодове и зеленчуци е по-ефективна от приемането на отделните каротеноиди.

В други изследвания се посочва, че  $\beta$ -каротенът има положителна роля и при профилактиката на рак на устната кухина, езика, ларинкса и фаринкса. Доказана е положителната роля на  $\beta$ -каротена при устни микроплакии и левкоплакии, които се явяват предракови състояния.

В някои райони на света се забелязва изключително висока заболяемост от рак на хранопровода и стомаха. В провинция Луксиан, в Китай, са установили много ниски нива на  $\beta$ -каротен, ретинол, рибофлавин, витамин Е и витамин С в кръвта на населението. Предполага се, че приемането на каротеноиди намалява риска от развитието на тези карциноми.

Доказано е, че  $\beta$ -каротенът влияе положително на ректалния аденом, който се явява предраково образувание. От тук следва и предположението, че повишената консумация на храни, съдържащи каротеноиди намалява риска от развитие на рак на дебелото черво и ректума<sup>18</sup>.

Изследванията на Ingram<sup>19</sup> и Jain<sup>20</sup> показват, че приемането на големи количества каротеноиди намалява риска от развитие на рак на млечната жлеза и намалява риска от повторно развитие на заболяването при оперирани жени. В свое изследване Batiéha и неговият екип<sup>21</sup> са установили, че рискът от развитие на рак на матката е по-нисък при жени с високи нива на  $\alpha$ - и  $\beta$ -каротен в кръвния серум.

При проучванията си Gey и неговите колеги<sup>22</sup> са установили, че ниските нива на  $\beta$ -каротен и витамин С увеличават риска от последващо развитие на исхемична болест на сърцето. Също така е установена превантивната роля на каротените при

<sup>16</sup> La Marchand, L., J. H. Hankin, L. N. Kolonel, G. R. Beecher, L. R. Wilkens, L. P. Zhao. Intake of specific carotenoids and lung cancer risk. *Cancer Epidemiol. Biomarkers & Prev.*, 1993, 2, pp. 183-187.

<sup>17</sup> Ziegler, R. G., E. A. Colavito, P. Hartge, M. J. McAdams, J. B. Schoenberg, T. J. Mason, J. F. Fraumeni Jr. The importance of alpha-carotene, beta-carotene, and other phytochemicals in the etiology of lung cancer. // *J. Natl. Cancer Inst.*, 1996, 88, 9, pp. 612-615.

<sup>18</sup> Mayne, S. T. Beta-carotene, carotenoids, and disease prevention in humans. // *FASEB J.*, 1996, 10, pp. 690-701.

<sup>19</sup> Ingram, D. Diet and subsequent survival in women with breast cancer. // *Br. J. Cancer*, 1994, 69, pp. 592-595.

<sup>20</sup> Jain, M., A. B. Miller, T. To. Premorbid diet and the prognosis of women with breast cancer. // *J. Natl. Cancer Inst.*, 1994, 86, pp. 1390-1397.

<sup>21</sup> Batiéha, A. M., H. K. Armenian, E. P. Norkis, J. S. Morris, V. E. Spate, C. W. Comstock. Serum micronutrients and the subsequent risk of cervical cancer in a population-based nested case-control study. // *Cancer Epidemiol. Biomarkers & Prev.*, 1993, 2, pp. 335-339.

<sup>22</sup> Gey, K. F., U. K. Moser, P. Jordan, H.B. Stahelin, M. Eichholzer, E. Ludin. Increased risk of cardiovascular disease at suboptimal plasma concentrations of essential antioxidants: an epidemiological update with special attention to carotene and vitamin C. // *Am. J. Clin. Nutr.*, 1993, 57 (Suppl.), pp. 787S-797S.

развитие на коронарни сърдечни заболявания. Като цяло консумацията на храни, богати на каротеноиди, намалява риска от сърдечно-съдови заболявания.

Ликопенът се свързва с профилактиката на ракови заболявания на белите дробове, на стомаха и на простатата  $\alpha$ -каротенът се свързва с профилактиката на рака на белия дроб<sup>23</sup>.

Лутеинът и зеаксантинът образуват жълтия пигмент в макулата на човешката ретина и количеството им в плазмата е в пряка зависимост с риска от макуларна дегенерация, главната причина за необратима слепота при възрастните хора. Тези каротеноиди са свързани и с процесите, намаляващи риска от поява на катаракта. Предполага се, че катарактата се дължи на фотоокислението на протеините, съдържащи се в очната леща. Установено е, че лутеинът и зеаксантинът инхибират тези процес<sup>24</sup>.

Богат източник на каротеноиди се явяват тиквените зеленчуци. Те се отглеждат лесно и са широко разпространени по цял свят. Качественият състав на каротеноидите в тях силно варира поради факта, че те се консумират в различна степен на зрелост. Установено е, че отделните сортове се различават по способността си да синтезират различни каротеноиди и че съставът им се влияе от почвено-климатичните условия, при които са отгледани<sup>25</sup>. Затова качественият състав и съдържанието на каротеноиди в тях представлява интерес за много изследователи от различни области.

В проучването си Sommerburg и др.<sup>26</sup> установяват, че в пъпешите се съдържат неоксантин, виолаксантин, лутеин, лекопен и  $\beta$ -каротен. В същото изследване са включени и тикви от видовете *Cucurbita moschata* и *Cucurbita maxima*. В тиквите от вида *Cucurbita maxima* са установили наличието на неоксантин, виолаксантин, лутеин и  $\beta$ -каротен, а в тези от вида *Cucurbita moschata* неоксантин, виолаксантин, лутеин,  $\beta$ -криптоксантин и  $\alpha$ -каротен.

В две свои изследвания Arima и Rodriguez-Amaya<sup>27</sup> са изследвали качествения състав и съдържанието на каротеноиди в различни видове и сортове тикви,

<sup>23</sup> Bramley, P. M. Is lycopene beneficial to human health? // *Phytochemistry*, 2000, 54, pp. 233-236; Rodriguez-Amaya, D. Brazil: A bounty of carotenoid sources. *Sight and Life Newsletter*, 2002, 4, pp. 3-9.

<sup>24</sup> Трофимова, Н. Н., П. П. Зак, М. А. Островский. Функционална роль каротиноидов желтого пятна сетчатки глаза. // *Сензорные системы*, 2003, 17, № 3, с. 198-208; Mayne, S. T. Beta-carotene, carotenoids, and disease prevention in humans. *FASEB J.*, 1996, 10, pp. 690-701; Olson, J. A. Carotenoids and human health. *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 1999, 49, 1-S, pp. 7-11; Rodriguez-Amaya, D. B. *A Guide To Carotenoid Analysis In Foods*. International Life Sciences Institute, Washington, DC, USA, 2001.

<sup>25</sup> Rodriguez-Amaya, D. B. Latin American food sources of carotenoids. // *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 1999, 49, 1-S, pp. 74S-84S.

<sup>26</sup> Sommerburg, O., J. E. E. Keunen, A. C. Bird, F. J. G. M. van Kuijk. Fruits and vegetables that are sources for lutein and zeaxanthin: the macular pigment in human eyes. // *British Journal of Ophthalmology*, 1998, 82, pp. 907-910.

<sup>27</sup> Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Carotenoid composition and vitamin A value of commercial Brazilian squashes and pumpkins. // *J. Micronutr. Anal.*, 1988, 4, pp. 177-191; Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Carotenoid composition and vitamin A value of a squash and pumpkin from Northeastern Brasil. // *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 1990, 40, pp. 284-292.



отглеждани в Бразилия. В плодовото месо на тиква сорт „Exposicao” от вида *Cucurbita maxima* са установени  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен, *cis*- $\zeta$ -каротен, мутатохром,  $\alpha$ -криптоксантин,  $\beta$ -криптоксантин, криптофлавин, лутеин, *cis*-лутеин, зеаксантин, тараксантин, виолаксантин, *cis*-лутеоксантин, трихидрокси- $\alpha$ -каротен и неоксантин. В плодовото месо на тиква сорт “Jerimum Caboclo” от същия вид са установени  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен, *cis*- $\beta$ -каротен,  $\alpha$ -криптоксантин,  $\alpha$ -криптоксантин-5,6-епоксид, лутеин, *cis*-лутеин, зеаксантин, тараксантин и *cis*-флавоксантин. Каротеноидите в плодовото месо на тиква сорт „Menina verde” от вида *Cucurbita moschata* са изследвани в несъзрели и съзрели плодове. В несъзрелите плодове са открити  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен, *cis*- $\beta$ -каротен, мутатохром,  $\alpha$ -криптоксантин,  $\alpha$ -криптоксантин-5,6-епоксид, лутеин, *cis*-лутеин, тараксантин, виолаксантин, *cis*-виолаксантин, *cis*-антераксантин, *cis*-лутеоксантин и неоксантин. В плодовото месо на съзрели плодове от същия сорт са установени  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен, *cis*- $\zeta$ -каротен,  $\alpha$ -зеакаротен, мутатохром, ауорохром,  $\delta$ -каротен,  $\gamma$ -каротен,  $\alpha$ -криптоксантин, лутеин, *cis*-лутеин, виолаксантин, *cis*-виолаксантин и *cis*-лутеоксантин. В плодовото месо на тиква от същия вид от сорт „Baianinha” са установени  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен,  $\beta$ -каротен-5,6-епоксид, *cis*- $\beta$ -каротен,  $\alpha$ -зеакаротен, нюроспорен, мутатохром,  $\delta$ -каротен,  $\alpha$ -криптоксантин, зейноксантин, *cis*- $\beta$ -криптоксантин-5,6,5',8'-диепоксид, лутеин, тараксантин, *cis*-флавоксантин, *cis*-виолаксантин, лутеоксантин, *cis*-лутеоксантин и ауороксантин. Изследвано е и съдържанието на каротеноиди в плодовото месо на хибриден сорт „Tetsukabuto”. В него са установени  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен, *cis*- $\beta$ -каротен,  $\alpha$ -зеакаротен, нюроспорен, мутатохром, зейноксантин,  $\beta$ -криптоксантин, лутеин, *cis*-лутеин, зеаксантин, тараксантин, флавоксантин, *cis*-виолаксантин, лутеоксантин, три-хидрокси- $\alpha$ -каротен и неоксантин.

Gonzalez и др.<sup>28</sup> са изследвали местни форми тикви от вида *Cucurbita moschata* в Аржентина. Те са установили, че основните каротеноиди в тях са  $\beta$ -каротен,  $\alpha$ -каротен и лутеин, а в по-малки количества се съдържат фитофлуен,  $\zeta$ -каротен, нюроспорен, виолаксантин и неоксантин. В някои от изследваните проби са открити и  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид и флавоксантин. С помощта на HPLC са открити и *cis*-изомери на  $\beta$ -каротена. Khachik и др.<sup>29</sup> изследват съдържанието на каротеноиди и техни естери с мастни киселини в тикви от вида *Cucurbita pepo*. С помощта на HPLC и препаративна тънкослойна хроматография изолират и охарактеризират 25 компонента, които се отнасят към четири основни групи: каротени,

<sup>28</sup> Gonzalez, E., M. A. Montenegro, M. A. Nazareno, B. A. Lopez de Mishima. Carotenoid composition and vitamin A value of an Argentinian squash (*Cucurbita moschata*). // Arch. Latinoamer. Nutr., 2001, 51, 4, pp. 395-399.

<sup>29</sup> Khachik, F., G. R. Beecher. Separation and identification of carotenoids and carotenol fatty esters in some squash products by liquid chromatography. I. Quantification of carotenoids and related esters by HPLC. // J. Agric. Food Chem., 1988, 36, 5, pp. 929-937; Khachik, F., G. R. Beecher, W. R. Lusby. Separation and identification of carotenoids and carotenol fatty esters in some squash products by liquid chromatography. II. Isolation and characterization of carotenoids and related esters. // J. Agric. Food Chem., 1988, 36, 5, pp. 938-946.

ксантофили, моноестери и диестери на ксантофилите. Каротените са идентифицирани като *all-trans*- $\alpha$ -каротен, *all-trans*- $\beta$ -каротен и 15,15'-*cis*- $\beta$ -каротен. Ксантофилите са идентифицирани като лутеин, виолаксантин и някои техни *cis*-изомери. Моноестерите са идентифицирани като лутеин мономиристен, лутеин монопалмитат и виолаксантин мономиристен. В пробите са установени и някои диестери на лутеина, виолаксантина и виолеоксантина (9'-*cis*-виолаксантин).

Lester и Eischen<sup>30</sup> са изследвали съдържанието на  $\beta$ -каротен в два сорта пъпешки (*Cucumis melo* L. var. *reticulatus* Naud.) с оранжева плодова мекота. Те са установили, че съдържанието на  $\beta$ -каротен силно варира в зависимост от географския район на отглеждане и е в пределите 5.3-33.8  $\mu\text{g/g}$  на свежа маса.

В плодовото месо на тиква от сорт „Caboita” от вида *Cucurbita maxima*, Azevedo-Meleiro и Rodriguez-Amaya<sup>31</sup> са установили като основни каротеноиди лутеин и  $\beta$ -каротен. В друго изследване Azevedo-Meleiro и Rodriguez-Amaya<sup>32</sup> са изследвали качествения и количествения състав на различни сортове тикви от видовете *Cucurbita moschata* (сортове „Menina Brasileira” и „Goianinha”), *Cucurbita maxima* (сорт „Exposicao”) и *Cucurbita pepo* (сорт „Mogongo”). Основните каротеноиди на тиквите от вида *Cucurbita moschata* са  $\alpha$ - и  $\beta$ -каротен, на *Cucurbita pepo* – лутеин и  $\beta$ -каротен, и на *Cucurbita maxima* – виолаксантин, лутеин и  $\beta$ -каротен. Muntean и др.<sup>33</sup> са изследвали състава на каротеноидите на тикви от вида *Cucurbita maxima* и в плодовото месо са установили съдържанието на неоксантин, виолаксантин, лутеоксантин, кукурбитаксантин А, антераксантин,  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид, лутеин, зеаксантин,  $\alpha$ -криптоксантин,  $\beta$ -криптоксантин,  $\beta$ -каротен-5,6-епоксид,  $\beta$ -каротен и 15Z- $\beta$ -каротен.

Muntean и др.<sup>34</sup> са изследвали и каротеноидите на тикви от вида *Cucurbita pepo* като в кората са установили съдържанието на неоксантин, виолаксантин, лак-

<sup>30</sup> Lester, G., F. Eischen.  $\beta$ -Carotene content of postharvest orange-fleshed muskmelon fruit: effect of cultivar, growing location and fruit size. // Plant Foods for Human Nutrition, 1996, 49, 3, pp. 191-197.

<sup>31</sup> Azevedo-Meleiro, C. H., D. B. Rodriguez-Amaya. Determination of carotenoids of Cucurbitaceae fruit vegetables by HPLC-DAD and HPLC-MS. // Paper presented at the IV Brazilian Meeting on Chemistry of Food and Beverages, Campinas, 2002.

<sup>32</sup> Azevedo-Meleiro, C. H., D. B. Rodriguez-Amaya. Qualitative and quantitative differences in carotenoid composition among *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, and *Cucurbita pepo*. // J. Agric. Food Chem., 2007, 55, 10, pp. 4027-4033.

<sup>33</sup> Muntean, E. HPLC assessment of carotenoids' stability in fruits of *Cucurbita maxima* Duch. during baking. // Acta Universitatis Cibinensis, Seria F, Chemia, 8 (2005-1), pp. 61-66; Muntean, E., C. Bele. V. Lazar. HPLC assessment of carotenoids' stability in fruits of *Cucurbita maxima* Duch. during brining. // Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Agricultura, 2004, 60; Muntean, E., N. Muntean, A. Mercadante, G. Neamtu, H. P. Phander. Major carotenoids in winter squash *Cucurbita maxima* Duch. // Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Agricultura si Horticultura, 1997, 60, 1, pp. 47-50.

<sup>34</sup> Muntean, E. Production of a natural food coloring extract from the epicarp *Cucurbita pepo* L. var. *giromontia* fruits. // Acta Universitatis Cibinensis, Seria F, Chemia, 8 (2005-2), pp. 65-68; Muntean, E., I. Rotar, C. Bele, C. Modoran, C. Socaciu, V. Lazar. High performance liquid chromatography assessment of provitamins A from fruits of *Cucurbita pepo* L. utilized as forage. // Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Zootehnie si Biotehnologii, 2003, 59.

тукаксантин, лутеин, ауроксантин, лутеин-5,6-епоксид,  $\alpha$ -криптоксантин,  $\beta$ -криптоксантин,  $\alpha$ -каротен;  $\beta$ -каротен,  $\beta$ -каротен-5,6-епоксид, 15Z- $\beta$ , $\beta$ -каротен и 15, 15'Z- $\beta$ , $\beta$ -каротен. В плодовото месо на тиквите освен каротеноидите, съдържащи се в кората, е установено и съдържанието на зеаксантин.

Kreck и др.<sup>35</sup> са изследвали каротеноидите на различни сортове тикви от вида *Cucurbita maxima* и са установили наличието на неоксантин, виолаксантин, зеаксантин, *trans*-лутеин, лутеоксантин,  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен, 9-*cis*-каротен и 13-*cis*-каротен. Holden и др.<sup>36</sup> цитират данни за качествения състав и съдържание на някои каротеноиди в различни видове пъпеша и тикви. В пъпеша от вида *sapary* са установени  $\beta$ -каротен, в тези от вида *strenshaw* –  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен и  $\beta$ -криптоксантин, а в тези от вида *santaloupe* –  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен и лутеин. В тикви от вида *Cucurbita moschata* е установено наличието на  $\beta$ -каротен и лутеин. Изследвани са и различни видове тикви от видовете *Cucurbita maxima* и *Cucurbita pepo*. В тикви от вида *asorn* (*Cucurbita pepo*) са идентифицирани  $\beta$ -каротен и лутеин. В тикви от вида *bittercup* (*Cucurbita maxima*) са установили  $\alpha$ -каротен и  $\beta$ -каротен. В тикви от вида *hubbard* (*Cucurbita maxima*) е установено съдържанието само на  $\beta$ -каротен.

Furtado и др.<sup>37</sup> представят данни за съдържанието ( $\mu\text{g}/100\text{g}$  свежа маса) на някои каротеноиди в пъпеша от вида *Cucumis melo* var. *reticulatis*, отглеждани в Коста Рика. В тях са установени 44.1  $\mu\text{g}/100\text{g}$   $\alpha$ -каротен, 3603.8  $\mu\text{g}/100\text{g}$   $\beta$ -каротен, 61.9  $\mu\text{g}/100\text{g}$  ликопен, 53.0  $\mu\text{g}/100\text{g}$  лутеин и зеаксантин и 8.0  $\mu\text{g}/100\text{g}$   $\beta$ -криптоксантин.

Изследвания на състава на каротеноидите на пъпеша прави Curl<sup>38</sup>, който установява  $\beta$ -каротен,  $\xi$ -каротен, фитоен, фитофлуен,  $\alpha$ -каротен, лутеин, зеаксантин, виолаксантин, лутеоксантин и неоксантин. Watanabe и неговият екип<sup>39</sup> са изследвали състава на каротеноидите на плодовата мекота на пъпеша от различни сортове. В пъпеша с оранжева плодова мекота от сортове „Iroquois”, „Bleisqueim Orange”, „Birdie Red”, „Quinei” и „Tiffany” установяват от 9.2 до 18.0  $\mu\text{g}/\text{g}$   $\beta$ -каротен, както и неголеми количества фитофлуен,  $\alpha$ -каротен,  $\zeta$ -каротен и ксантофили. Пъпешите със светлооранжева плодова мекота от сорта “Hale’s Best” съдържат 4

<sup>35</sup> Kreck M., P. Kurbel, M. Ludwig, P. J. Paschold, H. Dietrich. Identification and quantification of carotenoids in pumpkin cultivars (*Cucurbita maxima* L.) and their juices by liquid chromatography with ultraviolet-diode array detection. // Journal of applied botany and food quality, 2006. 80, 2, pp. 93-99.

<sup>36</sup> Holden, J.M., A. L. Eldridge, G. R. Beecher, I. M. Buzzard, S. Bhagwat, C. S. Davis, L. W. Douglass, S. Gebhardt, D. Haytowitz, S. Schakel. Carotenoid Content of U.S. Foods: An Update of the Database. //J. Food Comp. Anal., 12, 1999, pp. 169-196.

<sup>37</sup> Furtado, J., X. Siles, H Campos. Carotenoid concentrations in vegetables and fruits common to the Costa Rican diet. // International Journal of Food Science and Nutrition, 2004, 55, 2, pp. 101-113.

<sup>38</sup> Curl, A. Laurence. The carotenoids of muskmelons. // J. Food Sci., 1966, 31, 5, pp. 759-761.

<sup>39</sup> Watanabe, K., S. Tadao, H. Saishi, T. Bunjiro, F. Noriyuki. Carotenoid pigments in orange, light orange, green and white flesh-colored fruits of melon (*Cucumis melo* L.). //J. Jap. Soc. Food Sci. and Technol., 1991, 38, 2, pp. 153-159.

µg/g β-каротен и малки количества фитофлуен, α-каротен, ζ-каротен и ксантофили. Пъпешите със зелена плодова мекота („Earl's Favourite” и „Fukunoka”) и с бяла плодова мекота („Barharman”) съдържат β-каротен и ксантофили.

В свое изследване Goodwin<sup>40</sup> посочва като преобладаващи каротеноиди на пъпешите β-каротен, лутеин, α-каротен, зеаксантин, виолаксантин, фитоен, фитофлуен, ξ-каротен и лутеоксантин. Belitz и Grosch<sup>41</sup> посочват като основни каротеноиди на пъпешите фитоен, фитофлуен, β-каротен, α-каротен, ζ-каротен, зеаксантин, лутеин, виолаксантин и лутеоксантин. В редица изследвания<sup>42</sup> са представени данни за съдържанието на β-каротен в пъпеша с оранжева плодова мекота. В различните изследвани плодове са установени 16-216 µg/g свежа маса β-каротен.

Murcovic и неговият екип<sup>43</sup> са изследвали различни сортове тикви от видовете *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, *Cucurbita pepo* и хибрид между *Cucurbita maxima* и *Cucurbita moschata* за определяне съдържанието на α-каротен, β-каротен и лутеин в тях. Те са установили, че съдържанието на тези каротеноиди в различните изследвани тикви варира от 0.06 до 7.4 µg/100g свежа маса за β-каротенът, от 0 до 7.5 µg/100g свежа маса за α-каротенът и от 0 до 17 µg/100g свежа маса за лутеинът. Neamtu и др.<sup>44</sup> са изследвали съдържанието на някои каротеноиди в някои сортове тикви (*Cucurbita maxima* var. *maxima*, *C. maxima* var. *bananina*, *C. pepo* var. *furajen*, *C. pepo* var. *oblonga*). Основните каротеноиди в плодовото месо на тиквите са β-каротена, лутеина и зеаксантина. В много по-малки количества са изолирани и флавоксантин, ауруксантин и мутатоксантин.

Chung и др.<sup>45</sup> са изследвали плодове на пъпеша, хибриди между сортовете Eunchun и Sungwhan. Те са установили, че основните каротеноиди в тях са лутеин, виолаксантин и β-каротен. Hidaka и др.<sup>46</sup> са изследвали тиквови плодове от видовете *Cucurbita moschata* и *Cucurbita maxima*. Те са установили, че в тях се съдържат α-каротен, β-каротен, β-каротен-5,6-епоксид, β-криптоксантин, лутеин, тараксан-

<sup>40</sup> Goodwin, T.W. The Biochemistry of the Carotenoids. vol. 1, Chapman and Hall, 1980.

<sup>41</sup> Belitz, H.-D., W. Grosch. Food Chemistry. Springer, 1999.

<sup>42</sup> Bureau, J. L., R. J. Bushway. HPLC determination of carotenoids in fruits and vegetables in the United States. // J. Food Sci., 1986, 51, pp. 28-130; Bushway, R. J., A. M. Wilson. Determination of α- and β-carotene in fruits and vegetables by high-performance liquid chromatography. // Can. Inst. Food Sci. Technol. J., 1982, 15, pp. 165-169; Bushway, R. J., A. Yang, A. M. Yamani. Comparison of alpha- and beta-carotene content supermarket versus roadside stand produce. // J. Food Qual., 1986, 9, pp. 437-443.

<sup>43</sup> Murcovic, M., U. Muller, H. Neunteufl. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. // J. Food Comp. Anal., 2002, 15, 6, pp. 633-939.

<sup>44</sup> Neamtu, G., U. Stanescu, Ch. Tabacaru. Cercetari fitochimice asupra plantelor superioare. III. Continutul pigmentilor carotenoidici si al clorofilelor din unele specii si varietati din genul Cucurbita. // Stud. si Cerc. Biochim., 1990, 33, 2, pp. 111-116.

<sup>45</sup> Chung, Hee Don, Lee Yong Duk. Phenotypic expression in varietal cross of Cucumis melo var. makuwa Makino, cv. Eunchun and Sungwhan. II. Ring color, fruit quality, and isoenzymes. // Han'guk Woney Hakhoechi. 1992. 33, 4, pp. 305-311.

<sup>46</sup> Hidaka, T., T. Anno, S. Nakatsu. The composition and vitamin A value of the carotenoids of pumpkins of different colors. // J. Food Biochemistry. 1987, 11, pp. 59-65.



тин, зеаксантин, лутеоксантин и ауроксантин. В друго проучване Lee<sup>47</sup> установява, че основните витамин А-активни каротеноиди в тиквените зеленчуци са  $\beta$ -каротена,  $\gamma$ -каротена,  $\alpha$ -каротена и  $\beta$ -зеакаротена. В свое изследване Bureau и Bushway<sup>48</sup> са установили, че основните каротеноиди в тиквените зеленчуци са  $\alpha$ -каротена,  $\beta$ -каротена и  $\beta$ -криптоксантина.

Представените резултати за съдържанието на каротеноиди в тиквените зеленчуци варират в широки граници. Това се дължи преди всичко на особеностите на отделните видове зеленчуци, влизайщи в тази група. Представените резултати показваха, че има големи различия в състава на каротеноидите на различни сортове от един и същ вид тикви.

Почвено-климатичните условия, и особено нивото на слънчевата радиация, оказват голямо влияние върху скоростта на каротеногенезата в тиквените зеленчуци. В следствие на това степента на зрелост и времето на беритба също оказват голямо влияние върху състава и съдържанието на каротеноидите. От друга страна, след беритбата в тиквените зеленчуци продължават биохимичните процеси, при които продължават да се натрупват и каротеноиди. Това оказва влияние в случаите, при които анализите не са проведени веднага след беритбата.

Цитираните в литературата резултати са получени с използването на различни методи, което също оказва своето влияние. Съставът на каротеноидите на тиквените зеленчуци е доста сложен и в повечето изследвания е използван HPLC методът. С подходящия подбор на твърда и течна фаза е възможно да се разделят и идентифицират по-голям брой каротеноиди, отколкото с помощта на колонна или тънкослойна хроматография.

Поради тези причини данните, изнесени в литературата, доста се различават. На това се дължи и факта, че при представяне на резултатите от изследвания на каротеноидите на един и същ сорт тикви, отгледани в различни страни, се забелязват големи различия. В много от тях се представят резултати, които показват, че в някои сортове тикви се съдържа основно  $\beta$ -каротен, а в други съставът на каротеноидите е много по-разнообразен и сложен.

В България малко е работено по изследване качествения състав на каротеноидите в плодовете и зеленчуците. Системни изследвания в тази насока не са извършвани. Има само отделни публикации по изследване състава на каротеноидите в горски плодове (малини, ягоди, къпини, боровинки, касис)<sup>49</sup>, ябълки<sup>50</sup>, в праско-

<sup>47</sup> Lee, C. Y., N. L. Smith, R. W. Robinson. Carotenoids and vitamin A value of fresh and canned winter squashes. // Nutrition Reports International, 1984, 29, pp. 129-133.

<sup>48</sup> Bureau, J. L., R. J. Bushway. HPLC determination of carotenoids in fruits and vegetables in the United States. // J. Food Sci., 1986, 51, pp. 28-130.

<sup>49</sup> Marinova, D., F. Ribarova. HPLC determination of carotenoids in Bulgarian berries. // J. Food Comp. Anal., 2007, 20, 5, pp. 370-374.

<sup>50</sup> Дончев. Хр. Натрупване на новосинтезирани каротеноиди при съзряване и съхранение на някои сортове ябълки. // Физиология на растенията, №1, 1977, ч. III.

ви<sup>51</sup>, в актинидия<sup>52</sup> и в червен пипер<sup>53</sup>.

При направените проучвания на литературата не открихме пълни изследвания на състава на каротеноидите на тиквените зеленчуци, характерни за нашата страна. Поради тази причина поставихме за цел на настоящето изследване да установим качествения състав на каротеноидите в някои тиквени зеленчуци, характерни за българската диета. Като обект на изследване включихме и кората на тиквениите зеленчуци, която не се използва за хранителни цели, но е важен източник за добиване на каротеноиди, използвани като багрилни вещества в хранително-вкусовата промишленост.

Във връзка с изпълнение на поставената цел трябва да се изпълнят следните задачи:

1. Да се направи проучване на литературата относно биологичната активност на каротеноидите, функциите им в растителните организми и тяхното разпространение и качествения състав при различни представители на тиквените зеленчуци.

2. Да се определи качественият състав на основните каротеноиди в тиквени зеленчуци, отглеждани у нас, чрез:

2.1. Екстрахиране и хроматографско разделяне на каротеноидите на различни слоеве и с различни системи.

2.2. Измерване на UV-VIS спектри на отделните каротеноиди в различни разтворители.

2.3. Идентифициране на каротеноидите на основата на хроматографското им поведение в различните системи, резултатите от химичните тестове и специфичните им спектрални характеристики в различните разтворители.

## 2. Обект на изследване, материал и метод

Обект на изследване са проби пъпеш и тикви от реколти 2003 и 2004 г. Зеленчуците от реколта 2003 и 2004 г. са взимани от производители, гарантиращи техния сорт. Изследвани са два сорта пъпеш – „Хибрид 1” (с оранжева плодова мекота) и „Медена роса” (със зелена плодова мекота), мускатна тиква сорт „Цигулка”, бяла едроплодна тиква сорт „Едра бяла 51-17” и местни форми обикновена твърдокора тиква, с оранжево оцветена кора, при която няма селектирани отделни сортове.

<sup>51</sup> Дончев, Хр. Качествен състав на каротеноидите в кожицата на прасковите. // Трудове на ВИНС, 1981, 53, кн. IV; Дончев, Хр. Съдържание на каротеноиди в плодовото месо и в различните части на някои сортове актинидия. // Градинарска и лозарска наука, кн. 7, 1983.

<sup>52</sup> Дончев, Хр., П. Личев. Съдържание на каротеноиди в кожицата и плодовото месо на някои сортове праскови. // Градинарска и лозарска наука, кн. 5-6, 1979, с. 31-37.

<sup>53</sup> Дончев, Хр. Изследване качествения състав на каротеноидите в зрял червен пипер. // Годишник на ИУ-Варна, том 66, 1994; Малчев, Е., Н. Йончева, Ст. Танчев. Идентификация на каротеноидите, съдържащи се в червен пипер. // Научни трудове на ВИХВП, 1981, 28, ч. 2, с. 3-15.

Екстракцията на каротеноидите се извършва по метода на Кнее<sup>54</sup>. Пробата предварително се стрива и каротеноидите се екстрахират от нея с ацетон. След това се прехвърлят в петролев етер, промиват се неколkokратно с вода (за да се отдели ацетона) и екстрактът се подсушава с Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Петролевиият етер се отделя на ротационен изпарител и каротеноидите се разтварят в 4-5 cm<sup>3</sup> ацетон.

Каротеноидите са разделяни по метода на Hager<sup>55</sup>, на слой от силикагел, Ca(OH)<sub>2</sub> и CaCO<sub>3</sub>. Хроматограмата се развива със системата екстракционен бензин: изопропанол:вода (100:10:0.25). Тази система разделя добре ксантофилите, но каротените се движат в обща зона малко под фронта на разтворителя.

Каротеноидите се разделят и на плака със слой силикагел, която е развита със системата петролев етер:ацетон:диетиламин (10:4:1). Тази система дава възможност да се разделят лутеин от зеаксантин и да се идентифицира кукурбитаксантин А<sup>56</sup>.

За разделянето на различните каротени е приложена модификация на друга методика на Hager<sup>57</sup>. Екстрактът се нанася на плака със слой от силикагел, който се развива със системата екстракционен бензин:бензен:ацетон (40:10:1).

Броят на свободните хидроксилни групи се определя с хроматографиране на екстракта, на каротеноида, на плака със слой силикагел, развита със системата 30% ацетон в петролев етер. Каротеноидите с три свободни хидроксилни групи остават на старта на хроматограмата, тези с две – имат Rf-стойност 0.20-0.30, а тези с една – Rf-стойност 0.45-0.55<sup>58</sup>.

Тези методи са избрани поради тяхната бързина, достъпност на необходимите реактиви и възможност за добра повтораемост на резултатите.

Отделните зони се отделят от хроматорамата, каротеноидите се елюират и са им измерени спектри във видимата област на светлината на Specord UV-VIS, в два разтворителя – етилов алкохол и хлороформ. На каротеноидите е направен тест за наличие на епоксидна група в молекулата им. Той се основава на реакцията на алкохолни разтвори на каротеноидите с концентрирана солна киселина. По изменението на спектъра в късовълновата област се съди за вида и броя на епоксидните групи. При наличие на такава функционална група цветът на разтворите се про-

<sup>54</sup> Knee, M. Anthocyanin, carotenoid, and chlorophyll changes in peel of Cox's Orange Pippin apples during ripening on and off the tree. // *Journal of Experimental Botany*, 1972, 23, 74, pp. 184-196.

<sup>55</sup> Hager, A., T. Meyer-Bertenrath. Extraction and quantitative determination of carotenoids and chlorophylls of leaves, algae and isolated chloroplasts with the aid of thin-layer chromatography. // *Planta*, 1966, 69, 3, pp. 198-217.

<sup>56</sup> Hornero-Mendez, D., M. I. Minguez-Mosquera. Isolation and identification of the carotenoid capsolutein from *Capsicum annum* as cucurbitaxanthin A. // *J. Agric. Food Chem.*, 1998, 46, pp. 4087-4090.

<sup>57</sup> Hager, A., T. Meyer-Bertenrath. The identification of carotenoids from leaves and algae separated by thin-layer chromatography. // *Planta*, 1967, 76, 2, pp. 149-168.

<sup>58</sup> Jaramillo-Flores, M. E., L. Gonzales-Cruz, M. Cornejo-Mazon, L. Dorantes-Alvarez, G. F. Gutierrez-Lopez, H. Hernandez-Sanchez. Effect of Thermal Treatment on the Antioxidant Activity and Content of Carotenoids and Phenolic Compounds of Cactus Pear *Cladodes* (*Opuntia ficus-indica*). // *Food Sci. Tech. Int.*, 2003, 9, 4, pp. 271-278.

меня от жълто в синьо-зелено до синьо<sup>59</sup>. Каротеноидите са идентифицирани по положението им на хроматограмата, по спектрите им на поглъщане и по направения епоксиден тест.

В таблица 2 са представени литературните данни за спектрите на поглъщане във видимата област на светлината на по-важните природни каротеноиди, съдържащи се в растенията.

Таблица 2

Спектри на поглъщане на някои каротеноиди

№	Каротеноид	Спектри на поглъщане, в nm	
		в етилов алкохол	в хлороформ
1.	β-каротен	427, 449, 475	435, 461, 485
2.	α-каротен	423, 444, 473	433, 457, 484
3.	γ-каротен	440, 460, 489	446, 475, 509
5.	δ-каротен	.....	440, 470, 503
6.	ζ-каротен	377, 399, 425	.....
7.	ликопен	446, 472, 503	458, 484, 518
8.	β-криптоксантин	428, 449, 473	438, 459, 485
9.	α-криптоксантин	423, 446, 473	435, 459, 487
10.	β-каротен-5,6,5',6'-диепоксид	418, 442, 471	424, 448, 477
11.	β-криптоксантин-5,6,5',6'-диепоксид	423, 442, 472	432, 452, 480
12.	Лутеин	422, 445, 474	435, 458, 485
13.	Зеаксантин	428, 450, 478	434, 459, 488
14.	Тараксантин (лутеин-5,6-епоксид)	420, 441, 470	433, 453, 483
15.	Кукурбитаксантин А	423, 445, 473 <sup>а)</sup>	434, 458, 486 <sup>б)</sup>
16.	Виолаксантин	417, 440, 469	426, 449, 478
17.	Ауроксантин	381, 402, 427	385, 413, 438
18.	Неоксантин	415, 438, 467	423, 448, 476

За доказване наличието и позицията на някои функционални групи в молекулата на каротеноиди са използвани някои химични тестове<sup>60</sup>.

Наличието на хидроксилни групи се доказва чрез тяхното ацетилиране. Около 0.1 mg от каротеноида се разтварят в 2 cm<sup>3</sup> пиридин и се добавят 0.2 cm<sup>3</sup> оцетен анхидрид. Сместа се оставя да реагира в продължение на 21 h. Каротеноидът се

<sup>59</sup> Eugster, C. H. Chemical derivatization: microscale tests for the presence of common functional groups in carotenoids. In Britton G., Liaaen-Jensen S., Pfander H. (eds), Carotenoids: Isolation and analysis, vol. 1A, Basel: Birkhauser Verlag, 1995, pp. 71-80.

<sup>60</sup> Rodriguez-Amaya, D. B. A Guide To Carotenoid Analysis In Foods. International Life Sciences Institute, Washington, DC, USA, 2001.



хроматографира на плака със слой от силикагел заедно с nereагирал каротеноид. Хроматограмата се развива със системата 5% метанол в толуен. При наличие на хидроксилни групи Rf-стойността на получения продукт е много по-висока от тази на nereагиралия каротеноид.

За доказване на хидроксилна група в  $\epsilon$ -цикъла се използва метилирането й. Метилират се само тези хидроксилни групи, които са в алил позиция. Около 0.1  $\mu\text{g}$  от каротеноида се разтварят в 5  $\text{cm}^3$  метанол и се добавят няколко капки 0.2 N солна киселина. Сместа се оставя да реагира 3 h на тъмно, при стайна температура. След това каротеноидите се хроматографират на слой силикагел. Развиват се със системата 5% метанол в толуен. Положителен резултат се наблюдава при повишаване на Rf-стойността.

Наличието на епоксидни групи при цикличните каротеноиди, при 5,6- и 5',6'-въглеродни атоми се доказва с тяхното фураноидно реаранжиране. Каротеноидите се разтварят в етанол и се записва техния електронен спектър. Към този разтвор се прибавят няколко капки 0.1 N HCl и се изчаква 3 минути. Отново се записва техния електронен спектър. Преместване на спектъра в късовълновата област показва превръщането на 5,6-епоксидите в 5,8-епоксиди. Ако при горепосочената реакция цветът на разтвора се промени в синьо-зелено, но спектърът не се измести, се доказва, че каротеноидът има епоксидни групи, но те са в друга позиция (1,2-епоксид, 4,5-епоксид, 5,8- и 3,6-епоксид при циклични каротеноиди и други).

### 3. Резултати и обсъждане

#### 3.1. Каротеноиди на пъпеш

Изследвани са два сорта пъпеш – „Хибрид 1”, с оранжево оцветена плодова мекота, и „Медена роса”, със зелено оцветена плодова мекота.

При хроматографското разделяне на каротеноидите на плодovото месо на пъпеш сорт „Хибрид 1” (табл. 3) се появиха шест зони. Тяхното идентифициране бе проведено посредством измерване на спектрите им на поглъщане в етилов алкохол и хлороформ, рехроматографиране на някои каротеноиди на други хроматографски слоеве, тест за доказване наличието на епоксидна група и други химични тестове за доказване наличието на други функционални групи в молекулите им (фиг. 1 и фиг. 2).

И в двата използвани разтворителя каротеноидът от зона 1 даде спектри, характерни за виолаксантин. При направения тест за доказване на епоксидна група спектърът се отмести с около 40 nm (табл. 4), което доказва, че има две епоксидни групи. Поведението на каротеноида в хроматографската система и тестът за епоксидна група доказаха, че това е виолаксантин.

Каротеноидът от зона 2 не промени спектъра си при реакцията за наличие на епоксидна група. Спектрите, които даде в двата разтворителя, са изместени с няколко nm в дълговълновата област в сравнение с каротеноида от зона 1. Тези резултати, както и хроматографското поведение на каротеноида, ни дадоха основание да го идентифицираме като лутеин.

**Спектри на поглъщане на каротеноидите на плодово месо  
на пъпеш сорт „Хибрид 1”**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		Спектри на поглъщане, nm	
		в етанол	в хлороформ
1.	Виолаксантин	417, 442, 470	425, 448, 476
2.	Лутеин	421, 444, 473	434, 457, 486
3.	Естер на диепоксид на неидентифициран каротеноид	417, 440, 473	426, 448, 487
6.1.	ζ-каротен	380, 400, 426	388, 412, 435
6.2.	β-каротен	(426)*, 450, 476	(435)*, 462, 485

( )\* – *недобре изразен пик*

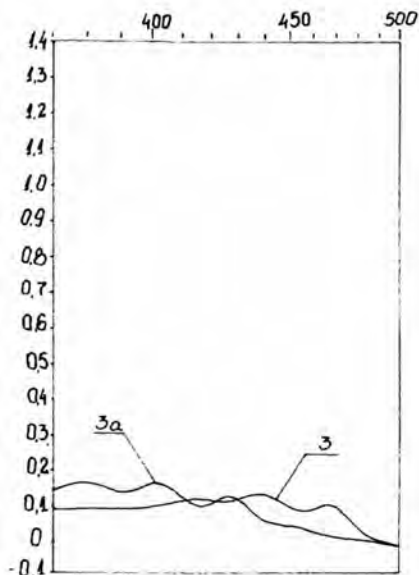
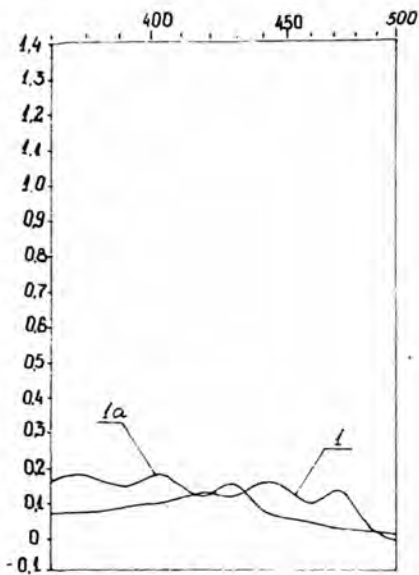
Каротеноидът от зона 3 показва спектри, много подобни на тези на лутеина. При теста за епоксидна група спектърът се измести с около 40 nm, което доказва наличието на две епоксидни групи. Поради факта, че на хроматограмата се появява по-високо от лутеина, може да се заключи, че в молекулата му няма хидроксилна група или че тя е свързана като естер. Каротеноидът бе елуиран от хроматограмата и подложен на осапунване, за да се разрушат естерите, ако ги има в пробата. След осапунването каротеноидът показва по-ниска Rf – стойност, което показва, че е естер на каротеноид с две епоксидни групи. Получените от анализите данни не ни позволиха да идентифицираме каротеноида категорично като предполагахме, че е естер на β-криптоксантин-5,6,5',6'-диепоксид.

Каротеноидите от зони 4 и 5 показаха, че са сложна смес от естери на лутеина и виолаксантина, които не успяхме да разделим на отделни чисти фракции поради ниската им концентрация.

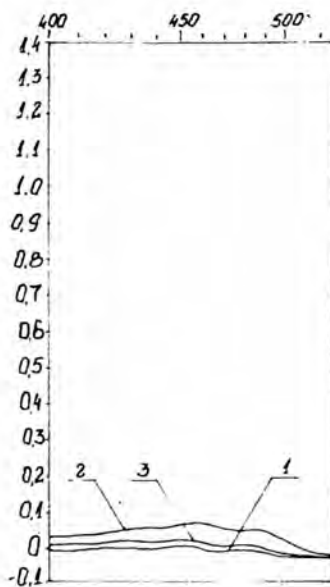
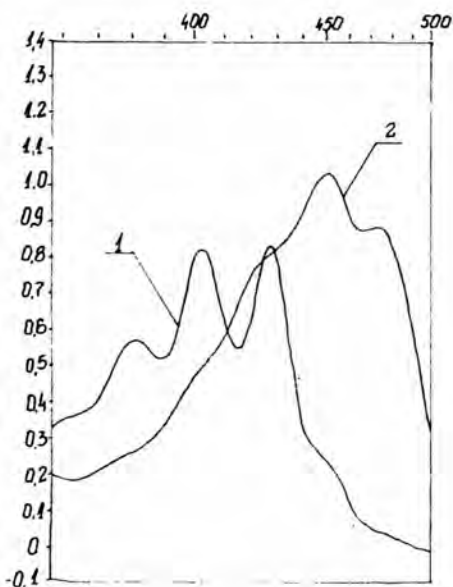
Поради местоположението ѝ на хроматограмата предположихме, че зона 6 съдържа смес от каротени. Първите спектри показаха, че тя наистина е смес от поне два каротена. За да се види кои са те, зоната бе елуирана и рехроматографирана на плака със слой силикагел, развита със системата екстракционен бензин:бензен:ацетон (40:10:1) за разделяне на каротените. На хроматограмата се появиха две зони, първата с Rf 0.40, а втората с Rf 0.75. Спектрите им, измерени в двата разтворителя, показаха, че това са ζ-каротен и β-каротен.

Хроматографското разделяне на каротеноидите на кората на пъпеш сорт „Хибрид 1”, показва, че техният състав е по-сложен от този на плодовото месо. На хроматограмата се появиха осем зони.

Каротеноидът от зона 1 (табл. 5) даде спектри, леко измистени в късовълновата област. При направения тест за наличие на епоксидна група спектърът му се измести с около 20 nm (табл. 6), което заедно с местоположението му на хроматограмата ни даде основание да го идентифицираме като неоксантин.



Фиг. 1. Тест за епоксиди на каротеноидите от зони 1 и 3 на плодово месо на пъпеш сорт „Хибрид 1”



Фиг. 2. Спектри на поглъщане на  $\zeta$ - и  $\beta$ -каротен месо на пъпеш „Хибрид 1” в етанол

Фиг. 3. Спектри на поглъщане на каротеноиди на плодово месо на пъпеш „Хибрид 1” в хлороформ

Таблица 4

**Спектри на поглъщане в етанол на каротеноиди от плодово месо на пъпеш сорт „Хибрид 1” при тест за епоксиди**

зони на хроматограма- та и каротеноиди		спектри на поглъщане при тест за епоксиди, nm			идентифи- циране на епоксида
		преди теста	след теста	понижение на спектъра	
1.	виолаксантин	417, 442, 470	380, 402, 428	-37, -40, -42	диепоксид
2.	диепоксид на неидентифициран каротеноид	417, 440, 473	380, 402, 427	-37, -38, -46	диепоксид

Таблица 5

**Спектри на поглъщане на каротеноидите на кора на пъпеш сорт „Хибрид 1”**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		Спектри на поглъщане, nm	
		в етанол	в хлороформ
1.	Неоксантин	417, 439, 467	422, 447, 477
2.	Виолаксантин	418, 441, 470	428, 452, 480
3.	Тараксантин	419, 440, 470	426, 450, 482
4.	Лутенин	421, 444, 474	431, 456, 485
5.	$\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид	418, 440, 467	426, 447, 483
8.1.	$\alpha$ -каротен	422, 443, 473	433, 458, 485
8.2.	$\beta$ -каротен	(424)*, 450, 477	(434)*, 460, 485

( )\* – *недобре изразен пик*

Спектрите на каротеноида от зона 2 са леко изместени в дясно спрямо тези на неоксантина. При теста за епоксидна група показва изместване от 40 nm. Този факт, както и местоположението му на хроматограмата, ни даде основание да определим този каротеноид като виолаксантин.

Каротеноидът от зона 3 показва спектри много подобни на тези на виолаксантина, изместени само с 2 nm вдясно. При направения тест за епоксидна група спектърът се измести само с 20 nm, което показва, че е моноепоксид (фиг. 3). От друга страна, се появява доста ниско на хроматограмата, което показва, че има поне две хидроксилни групи. За да се определи вида на хидроксирните групи, каротеноидът бе подложен на метилиране. След реакцията каротеноидът леко повиши своята Rf-стойност, което означава, че само едната му хидроксилна група е в



алил позиция, както е при лутеина. Това ни позволи да идентифицираме каротеноида като лутеин-5,6-епоксид (тараксантин).

Таблица 6

**Спектри на поглъщане в етанол на каротеноиди на кора на пъпеш сорт „Хибрид 1” при тест за епоксиди**

Зони на хроматограма-та и каротеноиди		спектри на поглъщане при тест за епоксиди, nm			идентифициране на епоксида
		преди теста	след теста	понижение на спектъра	
1.	неоксантин	417, 439, 467	400, 423, 449	-17, -16, -18	моноепоксид
2.	виолаксантин	418, 441, 470	381, 402, 427	-39, -39, -43	диепоксид
3.	тараксантин	419, 440, 470	400, 423, 450	-19, -17, -20	моноепоксид
5.	$\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид	418, 440, 467	381, 403, 428	-39, -37, -39	диепоксид

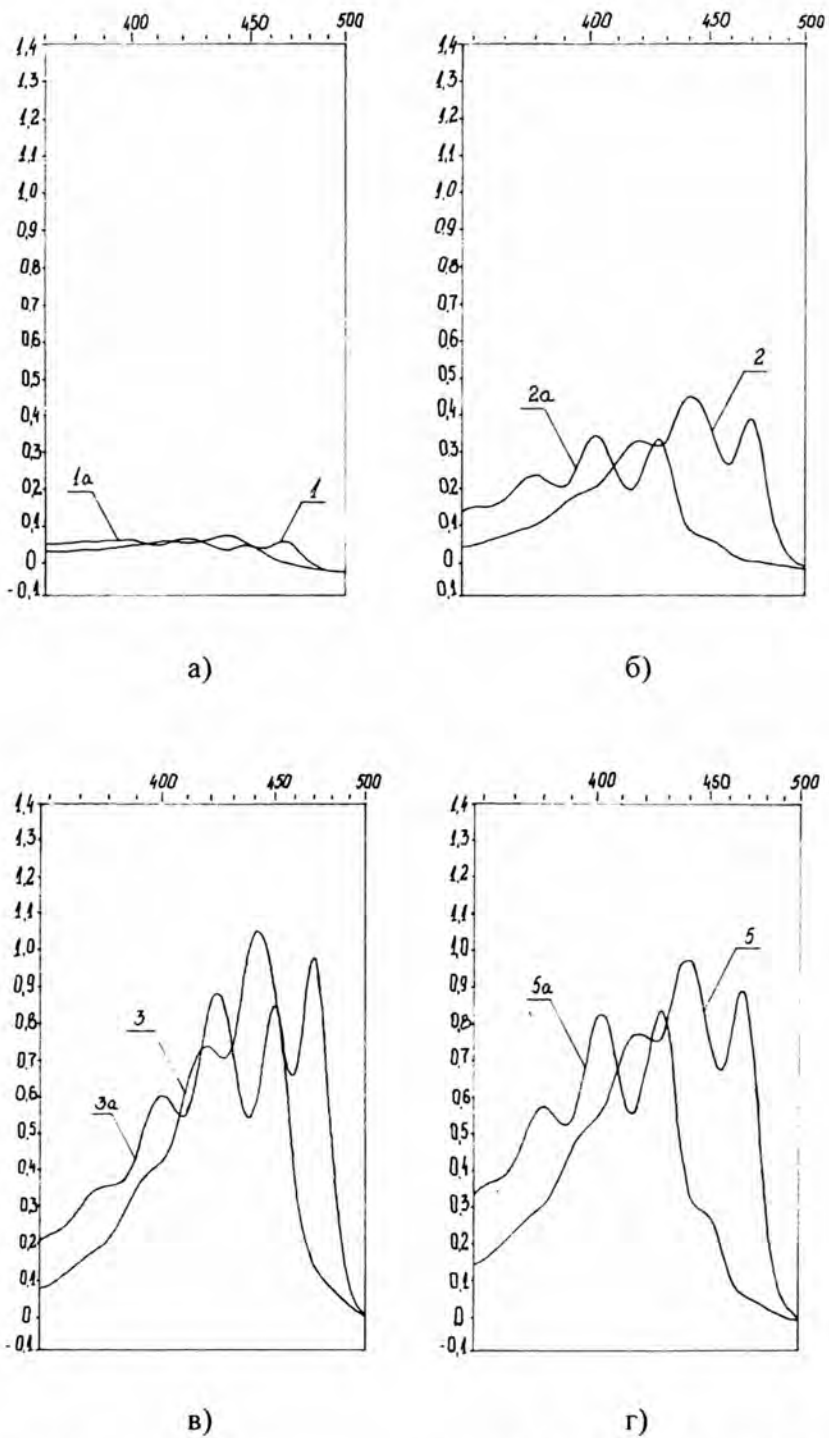
Каротеноидът от зона 4 показва негативен тест за наличие на епоксидна група в молекулата си. Този факт, заедно с местоположението му на хроматограмата и вида на спектрите в двата разтворителя, ни позволи да го идентифицираме като лутеин.

Каротеноидът от зона 5 показва наличието на две епоксидни групи в молекулата си. Поради факта, че на хроматограмата се появява над лутеина, може да се предположи, че не съдържа хидроксилни групи или че те са под формата на естери. При провеждане на теста за наличие на епоксидна група реагиращия продукт показва спектър, при който третият пик е малко по-висок от втория (фиг. 3). Това е характерно за много малко каротеноиди. За да се установи наличието на естерифицирани хидроксилни групи, каротеноидът бе подложен на осапунване. Продуктът от реакцията не промени своята Rf-стойност, което означава, че не съдържа естерифицирани хидроксилни групи. Поради тази причина идентифицирахме този каротеноид като  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид.

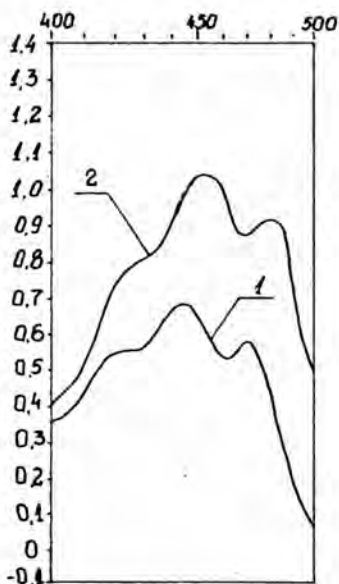
Каротеноидите от зони 6 и 7 се оказаха сложна смес от естери, които не бяха идентифицирани поради ниските им концентрации.

Първите спектри на каротеноида от зона 8 показаха, че се касае за смес на поне два отделни каротеноида. Тази зона бе рехроматографирана и се появиха две зони. Първата бе с Rf 0.65, а втората с Rf 0.72. Спектрите им в двата разтворителя ни дадоха основание да ги идентифицираме като  $\alpha$ -каротен и  $\beta$ -каротен.

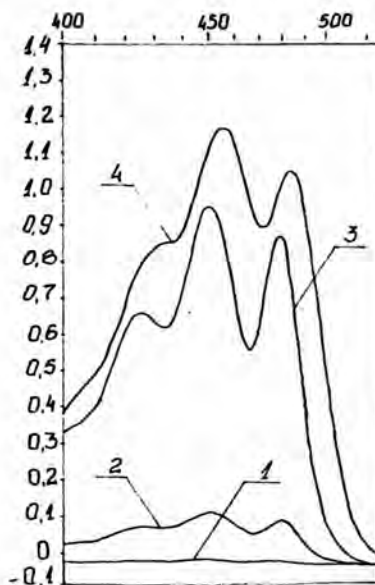
Съставът на каротеноидите на плодовото месо и кората на пъпеш от сорт „Хибрид 1” доста се различава. От проведените изследвания установихме, че и двете анатомични части съдържат виолаксантин, лутеин и  $\beta$ -каротен.



Фиг. 4. Тест за епоксиди на каротеноидите на кора на пъпеш „Хибрид 1”



Фиг. 5. Спектри на поглъщане на  $\alpha$ - и  $\beta$ -каротен от кора на пъпеш „Хибрид 1” в етанол



Фиг. 6. Спектри на поглъщане на каротеноиди на кора на пъпеш „Хибрид 1” в хлороформ

В плодовата мекота се съдържа неидентифициран каротеноид диепоксид, докато в кората се установи наличието на  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид. И в плодовото месо и в кората се съдържат по още един каротен. В кората това е  $\alpha$ -каротенът, а в плодовото месо –  $\zeta$ -каротенът. В кората се съдържат и неоксантин и тараксантин, които не бяха открити в плодовото месо.

При хроматографското разделяне на пластидните пигменти на плодовото месо на пъпеша от сорт „Медена роса” се появиха седем зони. Зони 4 и 6 съдържаха хлорофил А и хлорофил В. В плодовото месо на този сорт пъпеша се съдържат значителни количества хлорофили, понеже в зряло състояние то остава оцветено в светлозелено.

Зона 1 (табл. 7 и фиг. 7) даде спектри с централни пикове при 439 nm (в етилов алкохол) и 447 nm (в хлороформ). При теста за наличие на епоксидна група (табл. 8), спектърът ѝ се измести с около 20 nm, което показва наличието на една епоксидна група. Ниската концентрация на каротеноида не ни позволи да го идентифицираме напълно.

Спектрите на каротеноида от зона 2 (фиг. 7) са изместени с 1-2 nm вдясно от тези на неоксантина. При теста за наличие на епоксидна група се доказва, че каротеноидът е диепоксид. Тези данни и местоположението на каротеноида на хроматограмата ни позволиха да го определим като виолаксантин.

Каротеноидът от зона 3 не показва наличие на епоксидни групи в молекулата си. Спектрите му в двата разтворителя са леко изместени вдясно, в сравнение със

**Спектри на поглъщане на каротеноидите на плодово месо на пъпеш  
сорт „Медена роса”**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		Спектри на поглъщане, nm	
		в етанол	в хлороформ
1.	Неидентифициран каротеноид моноепоксид	417, 439, 466	421, 447, 475
2.	Виолаксантин	418, 442, 471	428, 450, 479
3.	Лутеин	422, 445, 473	433, 457, 486
5.	Неидентифициран каротеноид моноепоксид	423, 444, 475	432, 453, 483
7.	$\beta$ -каротен	(424)*, 451, 475	(436)*, 462, 487

( )\* – *недобре изразен пик*

спектрите на виолаксантина. Вземайки предвид местоположението му на хроматограмата, спектралните му характеристики и вида на самите спектри, идентифицирахме този каротеноид като лутеин.

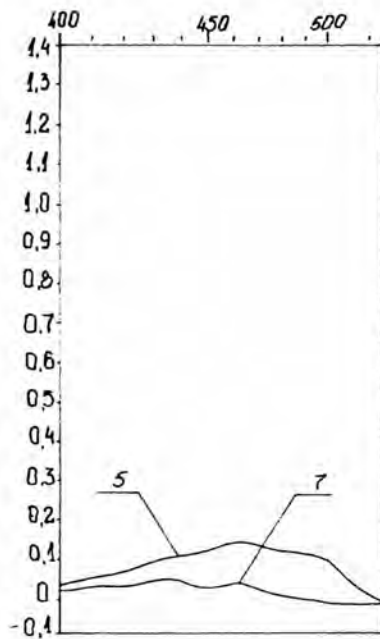
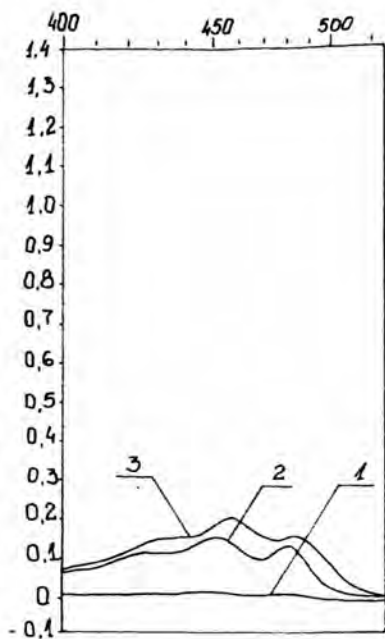
При теста за наличие на епоксидва група спектърът на каротеноида от зона 5 се измести с около 20 nm. Поради факта, че е разположен над лутеина, може да се предположи, че в молекулата му не се съдържат или има само една свободна хидроксилна група. Местоположението му на хроматограмата посочва, че е по-вероятно да има една свободна хидроксилна група. За да се провери вероятността да е естер, каротеноидът бе подложен на осапунване. Неговата Rf – стойност не се промени след това. Каротеноидът е рехроматографиран на плака със силикагел, която е развита със системата 5% метанол в толуен. В тази система той има Rf 0.48. Тези данни ни дават основание да предполагаваме, че това е  $\beta$ -криптоксантин-5,6-епоксид, но точно идентифициране на каротеноида не бе направено.

Таблица 8

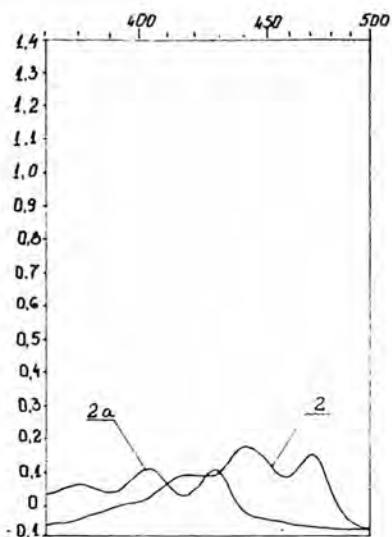
**Спектри на поглъщане в етанол на каротеноиди на плодово месо на пъпеш  
сорт „Медена роса” при тест за епоксиди**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		спектри на поглъщане при тест за епоксиди, nm			идентифициране на епоксида
		преди теста	след теста	понигжение на спектъра	
1.	неидентифициран	417, 439, 466	400, 422, 447	-17, -17, -19	моноепоксид
2.	виолаксантин	418, 442, 471	381, 402, 427	-37, -40, -44	диепоксид
5.	неидентифициран	423, 444, 475	403, 423, 458	-20, -21, -17	моноепоксид

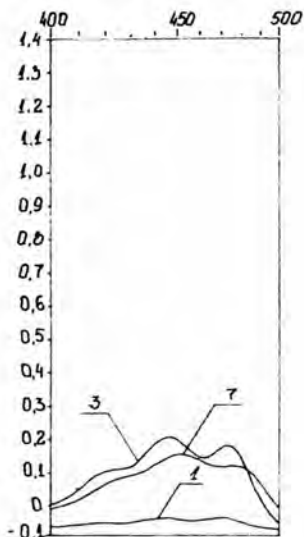




**Фиг. 7. Спектри на поглъщане на каротеноидите на плодово месо на пъпеш „Медена роса” в хлороформ**



**Фиг. 8. Тест за епоксиди на зона 2 на плодово месо на пъпеш „Медена роса”**



**Фиг. 9. Спектри на поглъщане на каротеноиди плодово месо на пъпеш „Медена роса” в етанол**

Спектралните характеристики, както и местоположението на хроматограмата на каротеноида от зона 7, показаха, че това е  $\beta$ -каротен.

При хроматографското разделяне на каротеноидите на кората на пъпеш сорт „Медена роса” се появяват девет зони. Както и при плодовото месо зони 4 и 6 съдържат хлорофили А и В. Каротеноидът от зона 1 е разположен много ниско на хроматограмата, което означава, че е доста полярен. Спектралните му характеристики (табл. 9, фиг. 10 и 11) и наличието на една епоксидна група в молекулата му (табл. 10) ни дадоха основание да предполагаваме, че е неоксантин, но ниската му концентрация не ни позволи да го идентифицираме напълно.

Спектрите на каротеноида от зона 2 са изместени с 1-2 nm вдясно, в сравнение с тези на неоксантина. При теста за наличие на епоксидна група спектърът се отмести с около 40 nm. Тези данни, заедно с местоположението на каротеноида на хроматограмата, ни позволиха да го идентифицираме като виолаксантин.

Таблица 9

**Спектри на поглъщане на каротеноидите на кора на пъпеш сорт “Медена роса”**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		Спектри на поглъщане, nm	
		в етанол	в хлороформ
1.	неидентифициран	417, 439, 468	422, 448, 475
2.	Виолаксантин	417, 440, 469	427, 451, 478
3.	Лутеин	421, 443, 473	432, 456, 484
5.	$\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид	416, 439, 467	425, 450, 475
9.	$\beta$ -каротен	(425)*, 450, 477	(435)*, 460, 486

( )\* – *недобре изразен пик*

Каротеноидът от зона 3 не показва наличие на епоксидни групи в молекулата си. Имайки предвид това, както и спектралните характеристики и формата на спектрите в двата разтворителя, ни даде основание да идентифицираме каротеноида като лутеин.

Каротеноидът от зона 5 е разположен между зоните на хлорофилите. При теста за наличие на епоксидна група спектърът му се измести с около 40 nm. Както при каротеноидът от зона 5 на кората на пъпеш сорт „Хибрид 1” и тук третият пик на продукта след реакцията е по-висок от втория. От местоположението му на хроматограмата може да се съди, че в молекулата му няма свободни хидроксилни групи. За да се види дали има естерифицирани хидроксилни групи, каротеноидът бе подложен на осапунване. Не бе установена промяна в Rf-стойността след осапунването му. Това означава, че каротеноидът не съдържа свободни хидроксилни групи. За потвърждение на това каротеноидът бе рехроматографиран на плака със слой силикагел, която бе развита със системата 30% ацетон в петролев етер. В тази

система каротеноидът има Rf 0.75, което показва отсъствието на хидроксилни групи в молекулата му. Имайки предвид всички тези резултати, идентифицирахме каротеноидът като  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид.

Таблица 10

**Спектри на поглъщане в етанол на каротеноиди на кора на пъпеш сорт „Медена роса” при тест за епоксиди**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		спектри на поглъщане при тест за епоксиди, nm			идентифициране на епоксида
		преди теста	след теста	понижение на спектъра	
1.	неидентифициран	417, 439, 468	400, 422, 447	-17, -17, -21	моноепоксид
2.	виолаксантин	417, 440, 469	381, 402, 427	-36, -38, -42	диепоксид
5.	$\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид	416, 439, 467	380, 402, 428	-34, -37, -39	диепоксид

Каротеноидите в зони 7 и 8 се оказаха сложни смеси на естери на отделните каротеноиди, които не можахме да разделим на отделни чисти фракции поради много ниската им концентрация.

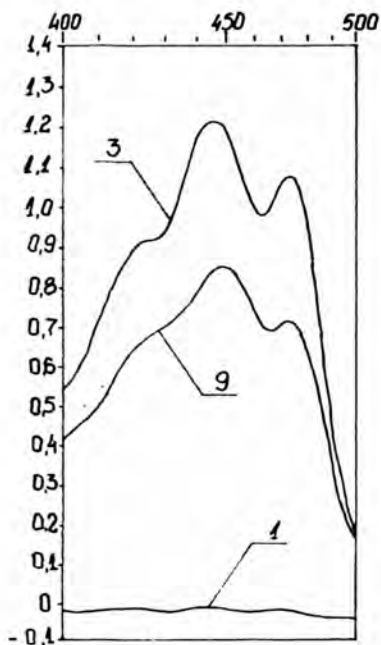
Спектралните характеристики и местоположението на хроматограмата на каротеноида от зона 9 ни дадоха основание да го идентифицираме като  $\beta$ -каротен.

Резултатите от анализите на каротеноидите на плодовото месо и кората на пъпешите от сорт „Медена роса” показаха, че при тях няма толкова голяма разлика както при сорт „Хибрид 1”. И двете анатомични части на плода съдържат лутеин, виолаксантин и  $\beta$ -каротен.

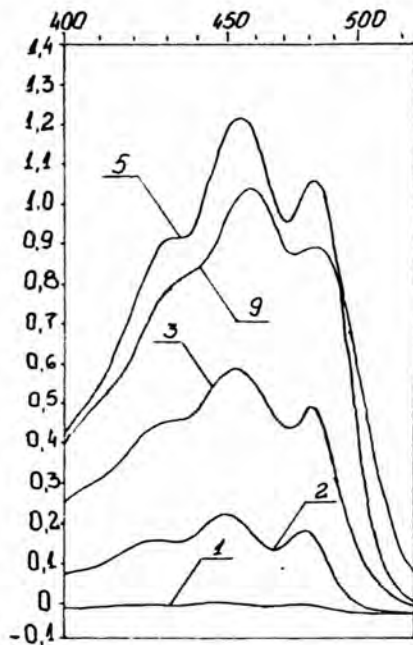
Резултатите, които сме получили, се подкрепят донякъде и от изследванията на други автори. В литературата не бяха открити данни за състава на каротеноидите в кората на пъпешите. В част от изследванията се посочва само съдържанието на  $\beta$ -каротен, без да са определяни останалите каротеноиди<sup>61</sup>. В повечето източници се посочва, че фитоена и фитофлуена са сред основните каротеноиди в плодовото месо на пъпешите<sup>62</sup>. В това изследване не сме търсили и определяли тези каротеноиди.

<sup>61</sup> Bureau, J. L., R. J. Bushway. HPLC determination of carotenoids in fruits and vegetables in the United States. // J. Food Sci., 1986, 51, pp. 28-130; Bushway, R. J., A. M. Wilson. Determination of  $\alpha$ - and  $\beta$ -carotene in fruits and vegetables by high-performance liquid chromatography. // Can. Inst. Food Sci. Technol. J., 1982, 15, pp. 165-169; Bushway, R. J., A. Yang, A. M. Yamani. Comparison of alpha- and beta-carotene content supermarket versus roadside stand produce. // J. Food Qual., 1986, 9, pp. 437-443; Lester, G., F. Eischen.  $\beta$ -Carotene content of postharvest orange-fleshed muskmelon fruit: effect of cultivar, growing location and fruit size. // Plant Foods for Human Nutrition, 1996, 49, 3, pp. 191-197.

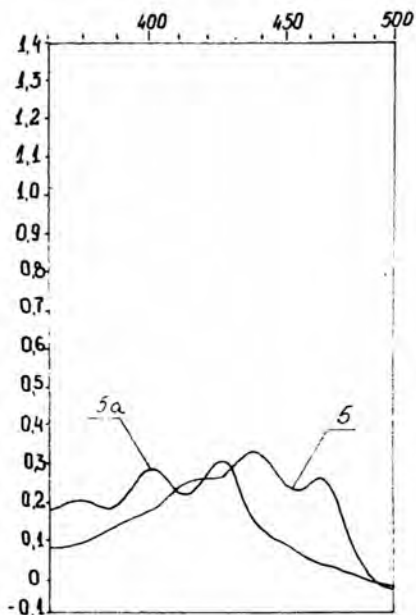
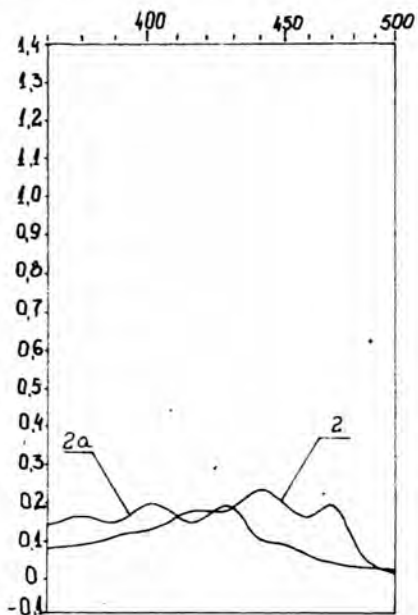
<sup>62</sup> Belitz, H.-D., W. Grosch. Food Chemistry. Springer, 1999; Curl, A. Laurence. The carotenoids of muskmelons. // J. Food Sci., 1966, 31, 5, pp. 759-761; Goodwin, T. W. The Biochemistry of the Carotenoids. vol. 1, Chapman and Hall, 1980.



Фиг. 10. Спектри на поглъщане на каротеноидите на кора на пъпеш „Медена роса” в етанол



Фиг. 11. Спектри на поглъщане на каротеноидите на пъпеш „Медена роса” в хлороформ



Фиг. 12. Тест за епоксиди на каротеноидите от зони 2 и 5 на кора на пъпеш „Медена роса”



В пъпешите с различен цвят на плодовата мекота се откриват различни каротеноиди. И в двата изследвани сорта са открити виолаксантин, лутеин и  $\beta$ -каротен, които се посочват като основни каротеноиди в плодовото месо от всички цитирани автори. Watanabe и неговият екип<sup>63</sup> са установили, че пъпешите със зелена плодова мекота съдържат основно  $\beta$ -каротен и някои ксантофили, които не са идентифицирани. В сорт „Медена роса” също се установи, че сред основните каротеноиди е  $\beta$ -каротенът.

Повечето от цитираните изследвания се отнасят за пъпеша с оранжева плодова мекота. Curl, Goodwin, Belitz и Grosch и Watanabe и неговите колеги<sup>64</sup> посочват, че в плодовото месо на тези пъпеша се съдържат зеаксантин, лутеоксантин,  $\alpha$ - и  $\xi$ -каротен. Тези каротеноиди не бяха установени в изследвания сорт пъпеша. Holden и нейните съавтори<sup>65</sup> цитират данни за състава на каротеноидите в различни видове пъпеша. Във вида crenshaw е установено наличието на  $\beta$ -криптоксантин, а във вида cantaloupe –  $\alpha$ -каротен. Sommerburg и неговите колеги<sup>66</sup>, както и екипът на Furtado<sup>67</sup> са открили в плодовото месо ликопен, което не е съобщавано в други публикации.

В плодовото месо на сорт „Хибрид 1” бе установено наличието  $\zeta$ -каротен, който се посочва като основен каротеноид в пъпешите от Belitz и Grosch<sup>68</sup> и Watanabe и неговите съавтори<sup>69</sup>.

### 3.2. Каротеноиди на тикви

Изследвани са по един сорт тикви от трите основни вида – *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima* и *Cucurbita pepo*.

От вида *Cucurbita moschata* е изследван сортът „Цигулка”. При хроматографското разделяне на каротеноидите на плодовото месо са установени пет зони. Каротеноидът от зона 1 е разположен най-близо до старта на хроматограмата. Спек-

<sup>63</sup> Watanabe, K., S. Tadao, H. Saishi, T. Bunjiro, F. Noriyki. Carotenoid pigments in orange, light orange, green and white flesh-colored fruits of melon (*Cucumis melo* L.). // J. Jap. Soc. Food Sci. and Technol., 1991, 38, 2, pp. 153-159.

<sup>64</sup> Belitz, H.-D., W. Grosch. Пак там; Curl, A. Laurence. Пак там; Goodwin, T.W. Пак там; Watanabe, K., S. Tadao, H. Saishi, T. Bunjiro, F. Noriyki. Пак там.

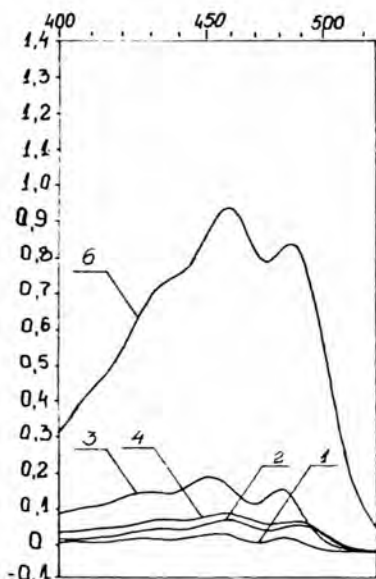
<sup>65</sup> Holden, J. M., A. L. Eldridge, G. R. Beecher, I. M. Buzzard, S. Bhagwat, C. S. Davis, L. W. Douglass, S. Gebhardt, D. Haytowitz, S. Schakel. Carotenoid Content of U.S. Foods: An Update of the Database. // J. Food Comp. Anal., 12, 1999, pp. 169-196.

<sup>66</sup> Sommerburg, O., J. E. E. Keunen, A. C. Bird, F. J. G. M. van Kuijk. Fruits and vegetables that are sources for lutein and zeaxanthin: the macular pigment in human eyes. // British Journal of Ophthalmology, 1998, 82, pp. 907-910.

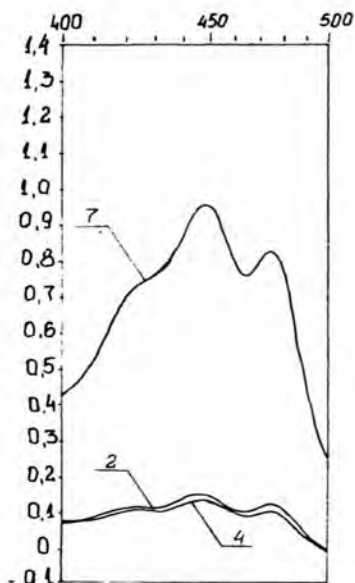
<sup>67</sup> Furtado, J., X. Siles, H Campos. Carotenoid concentrations in vegetables and fruits common to the Costa Rican diet. // International Journal of Food Science and Nutrition, 2004, 55, 2, pp. 101-113.

<sup>68</sup> Belitz, H.-D., W. Grosch. Food Chemistry. Springer, 1999.

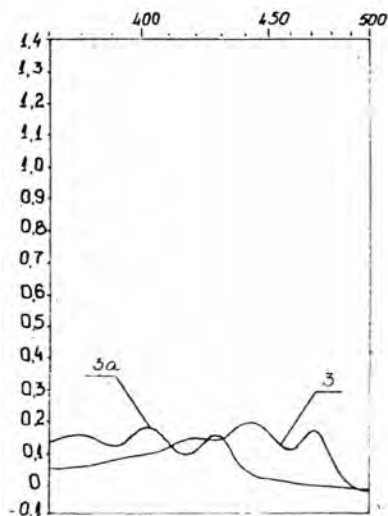
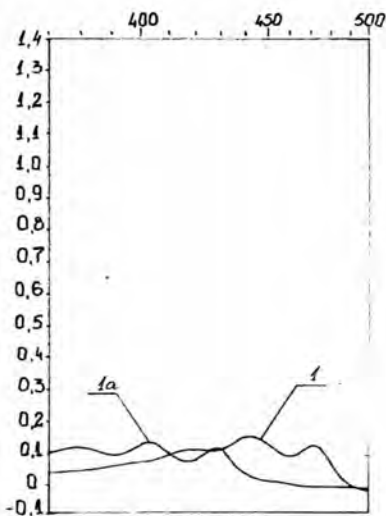
<sup>69</sup> Watanabe, K., S. Tadao, H. Saishi, T. Bunjiro, F. Noriyki. Carotenoid pigments in orange, light orange, green and white flesh-colored fruits of melon (*Cucumis melo* L.). // J. Jap. Soc. Food Sci. and Technol., 1991, 38, 2, pp. 153-159.



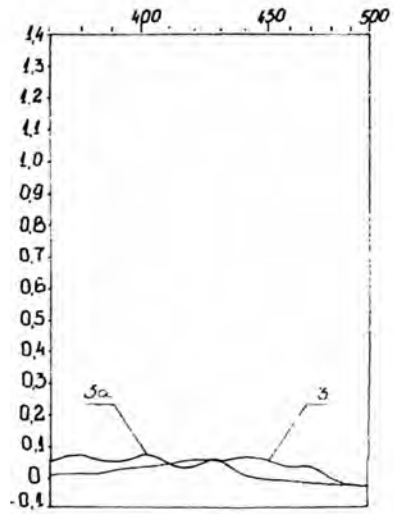
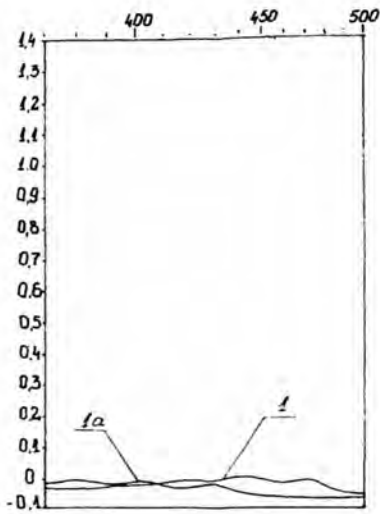
Фиг. 13. Спектри на поглъщане на каротеноиди на плодово месо на мускатна тиква в хлороформ



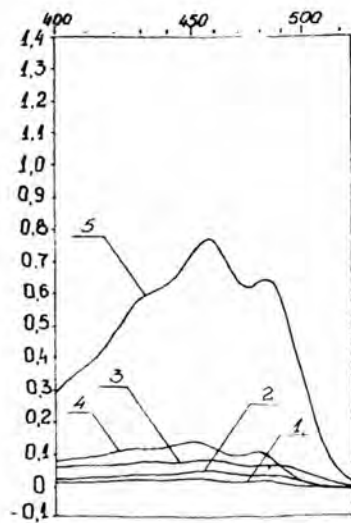
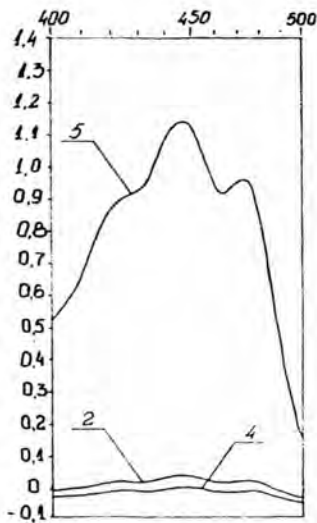
Фиг. 14. Спектри на поглъщане на каротеноиди на плодово месо на мускатна тиква етанол



Фиг. 15. Тест за епоксиди на каротеноидите от зони 1 и 3 на плодово месо на мускатна тиква



**Фиг. 16. Тест за епоксиди на каротеноидите от зони 1 и 3 на кора на мускатна тиква**



**Фиг. 17. Спектри на поглъщане на кора на мускатна тиква в етанол**

**Фиг. 18. Спектри на поглъщане на кора на мускатна тиква в хлороформ**

трите на каротеноида (табл. 11) в двата разтворителя показват, че централният пик е разположен при 439 nm (в етилов алкохол) и при 451 nm (в хлороформ). При теста за наличие на епоксидна група в молекулата му спектърът му се измества с около 40 nm (табл. 12 и фиг. 15). Това ни даде основание да идентифицираме каротеноида като виолаксантин.

Каротеноидът от зона 2 показва леко изместен на дясно спектър, в сравнение с този на виолаксантина. Тестът за наличие на епоксидна група е негативен. Тези данни, както и местоположението му на хроматограмата ни дадоха основание да го идентифицираме каротеноида като лутеин.

Таблица 11

**Спектри на поглъщане на каротеноидите на плодово месо на мускатна тиква сорт „Цигулка”**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		Спектри на поглъщане, nm	
		в етанол	в хлороформ
1.	Виолаксантин	417, 439, 469	426, 450, 478
2.	Лутеин	423, 445, 473	433, 456, 485
3.	$\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид	416, 440, 466	424, 449, 474
4.	$\beta$ -криптоксантин	(423)*, 449, 476	(433)*, 459, 485
5.	$\beta$ -каротен	(425)*, 450, 477	(435)*, 460, 486

(\*) – *недобре изразен пик*

Таблица 12

**Спектри на поглъщане в етанол на каротеноиди на плодово месо на мускатна тиква сорт „Цигулка” при тест за епоксиди**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		спектри на поглъщане при тест за епоксиди, nm			идентифициране на епоксида
		преди теста	след теста	понижение на спектъра	
1.	виолаксантин	417, 439, 469	380, 401, 427	-37, -38, -42	диепоксид
3.	$\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид	416, 440, 466	381, 402, 427	-35, -38, -39	диепоксид

Каротеноидът от зона 3 показва спектър леко изместен вляво от този на лутеина. Това означава, че хромофорът му е с по-къса верига от него. Тестът за епоксиди показва наличието на две епоксидни групи в молекулата му. Каротеноидът е рехроматографиран на плака със слой силикагел, която е развита със системата 30% ацетон в петролев етер. В тази система каротеноидът има Rf 0.65, което по-



казва, че в молекулата му няма свободни хидроксилни групи. За да се провери вероятността, те да са под формата на естери, каротеноидът бе осапунен. Резултатът показва, че в молекулата му няма хидроксилни групи. В резултат на това идентифицирахме каротеноидът като  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид.

Каротеноидът от зона 4 има спектрални характеристики, много подобни на тези на  $\beta$ -каротена, но леко изместени вдясно. Изследванията не показаха наличие на епоксидна група в молекулата му. В системата 30% ацетон в петролев етер има Rf 0.45, което показва, че в молекулата му има една свободна хидроксилна група. Поради тези причини идентифицирахме този каротеноид като  $\beta$ -криптоксантин.

Местоположението на хроматограмата на каротеноида от зона 5, както и неговите спектрални характеристики в двата разтворителя, ни дадоха основание да го идентифицираме като  $\beta$ -каротен.

Хроматографското разделяне на каротеноидите на кората на мускатната тиква също показва пет зони. Зона 1 е разположена най-ниско, близо до старта на хроматограмата и спектралните ѝ характеристики (табл. 13) са характерни за по-къса хромофорна верига. При теста за епоксиди се установи, че съдържа две епоксидни групи в молекулата си (табл. 14). Ниската концентрация на каротеноида не ни позволи да го идентифицираме.

Таблица 13

Спектри на поглъщане на каротеноидите на кора на мускатна тиква сорт „Цигулка”

Зони на хроматограмата и каротеноиди		Спектри на поглъщане, nm	
		в етанол	в хлороформ
1.	неидентифициран каротеноид диепоксид	417, 441, 470	428, 451, 478
2.	неидентифициран	423, 443, 475	431, 456, 485
3.	неидентифициран каротеноид диепоксид	416, 441, 468	422, 448, 474
4.	$\alpha$ -криптоксантин	423, 445, 473	435, 454, 482
5.	$\beta$ -каротен	(425)*, 451, 479	(433)*, 460, 485

( )\* – *недобре изразен пик*

Каротеноидът от зона 2 не съдържа епоксидни групи. От друга страна, спектрите му на поглъщане са леко изместени вдясно в сравнение с тези на каротеноида от зона 1. Поради ниската концентрация на каротеноида, той не бе идентифициран.

**Спектри на поглъщане в етанол на каротеноиди на кора на мускатна тиква сорт „Цигулка” при тест за епоксиди**

Зони на хроматограма-та и каротеноиди		спектри на поглъщане при тест за епоксиди, nm			идентифициране на епоксида
		преди теста	след теста	понижение на спектъра	
1.	неидентифициран	417, 441, 470	380, 401, 428	-37, -40, -42	диепоксид
3.	неидентифициран	416, 441, 468	381, 400, 428	-35, -41, -40	диепоксид

Каротеноидът от зона 3 показва спектри, леко изместени вляво спрямо тези на каротеноида от зона 2. При провеждане на теста за епоксидни групи спектърът му се измести с около 40 nm. При рехроматографирането му в системите 5% метанол в толуен и 30% ацетон в петролев етер, каротеноидът показва Rf 0.65 и 0.70 съответно. Това показва, че няма свободни хидроксилни групи. Каротеноидът не промени своята Rf-стойност след осапунването, което показва, че не е естер. Въпреки получените резултати от допълнителните анализи, каротеноидът не бе идентифициран.

Каротеноидът от зона 4 има спектри на поглъщане, много близки до тези на лутеина. Установихме, че той не съдържа епоксидни групи в молекулата си. Местоположението му на хроматограмата говори, че съдържа поне една свободна хидроксилна група. Каротеноидът не промени своята Rf-стойност след осапунването, което показва, че не е естер. Това ни даде основание да го идентифицираме като  $\alpha$ -криптоксантин.

Каротеноидът от зона 5 е разположен малко под фронта на разтворителя, което показва, че не съдържа кислородни атоми в молекулата си. Спектралните му характеристики и в двата разтворителя ни даде основание да го идентифицираме като  $\beta$ -каротен.

На основата на получените данни не можем да установим колко големи са разликите в качествения състав на каротеноидите на плодовото месо и кората на мускатната тиква. И в двете анатомични части на плода се съдържа  $\beta$ -каротен. В плодовото месо установихме наличието на  $\beta$ -криптоксантин, докато в кората бе открит  $\alpha$ -криптоксантин.

В литературата не бяха открити данни за състава на каротеноидите на кората на мускатната тиква. В повечето публикации, относно каротеноидите на плодовото месо, се акцентира на съдържанието на  $\beta$ -каротен и не се посочва дали се съдържат и други каротеноиди. Изследванията на Arima и Rodriguez-Amaya,

Gonzalez, Murcovic и Sommerburg<sup>70</sup> за състава на каротеноидите на плодовото месо подкрепят в известна степен нашите резултати. Във всички публикации се посочва, че в плодовото месо се съдържат лутеин, виолаксантин и  $\beta$ -каротен, които са установени и от нас. В плодовото месо на тикви от вида *Cucurbita moschata*, Gonzalez и нейните колеги<sup>71</sup> са установили наличието на  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид, който се съдържа и в изследвания сорт "Цигулка".

В повечето от литературните източници са изнесени данни, че сред основните каротеноиди на плодовото месо са и неоксантина, нюроспорена, ликопена,  $\alpha$ -каротена и  $\zeta$ -каротена, които не са установени в изследвания сорт мускатна тиква. Arima и Rodriguez-Amaya, Gonzalez и Neamtu<sup>72</sup> посочват, че в плодовото месо в малки количества се съдържат и много други каротеноиди като ауроксантин, ауорохром, флавоксантин, мутатоксантин,  $\gamma$ -каротен,  $\delta$ -каротен,  $\alpha$ -зеакаротен и  $\alpha$ -криптоксантин. Това голямо разнообразие в резултатите в различните публикации се дължи на факта, че са изследвани различни сортове мускатни тикви, отгледани при различни почвено-климатични условия.

От вида *Cucurbita maxima* е изследван сортът „Едра бяла 51-17“. При хроматографското разделяне на каротеноидите на плодовото месо (фиг. 19 и 20) се появиха пет зони. Спектрите на каротеноида от зона 1 (табл. 15) в двата разтворителя дадоха централен пик при 442 nm (в етилов алкохол) и при 452 nm (в хлороформ). Изследването показва, че в молекулата на каротеноида има две епоксидни групи (табл. 16). Поради тази причина идентифицирахме каротеноидът като виолаксантин.

<sup>70</sup> Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Carotenoid composition and vitamin A value of commercial Brazilian squashes and pumpkins. // J. Micronutr. Anal., 1988, 4, pp. 177-191; Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Carotenoid composition and vitamin A value of a squash and pumpkin from Northeastern Brasil. // Arch. Latinoamer. Nutr., 1990, 40, pp. 284-292; Azevedo-Meleiro, C. H., D. B. Rodriguez-Amaya. Qualitative and quantitative differences in carotenoid composition among *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima*, and *Cucurbita pepo*. // J. Agric. Food Chem., 2007, 55, 10, pp. 4027-4033; Gonzalez, E., M. A. Montenegro, M. A. Nazareno, B. A. Lopez de Mishima. Carotenoid composition and vitamin A value of an Argentinian squash (*Cucurbita moschata*). Arch. Latinoamer. Nutr., 2001, 51, 4, pp. 395-399; Murcovic, M., U. Mulleder, H. Neunteufl. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. // J. Food Comp. Anal., 2002, 15, 6, pp. 633-939; Sommerburg, O., J. E. E. Keunen, A. C. Bird, F. J. G. M. van Kuijk. Fruits and vegetables that are sources for lutein and zeaxanthin: the macular pigment in human eyes. // Brithish Journal of Ophthalmology, 1998, 82, pp. 907-910.

<sup>71</sup> Gonzalez, E., M. A. Montenegro, M. A. Nazareno, B. A. Lopez de Mishima. Carotenoid composition and vitamin A value of an Argentinian squash (*Cucurbita moschata*). // Arch. Latinoamer. Nutr., 2001, 51, 4, pp. 395-399.

<sup>72</sup> Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Пак там; Gonzalez, E., M. A. Montenegro, M. A. Nazareno, B. A. Lopez de Mishima. Пак там; Neamtu, G., U. Stanescu, Ch. Tabacaru. Cercetari fitochimice asupra plantelor superioare. III. Continutul pigmentilor carotenoidici si al clorofilelor din unce specii si varietat din genul *Cucurbita*. Stud. si Cerc. Biochim., 1990, 33, 2, pp. 111-116.

**Спектри на поглъщане на каротеноидите на плодово месо  
на бяла едроплодна тиква сорт „Едра бяла 51-17”**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		Спектри на поглъщане, nm	
		в етанол	в хлороформ
1.	Виолаксантин	418, 442, 471	427, 452, 479
2.	Лутеин	422, 445, 476	431, 454, 484
3.	Неидентифициран	416, 441, 469	425, 449, 476
4.	Кукурбитаксантин А	420, 446, 471	428, 451, 482
5.	$\beta$ -каротен	(426)*, 449, 477	(436)*, 459, 487

(\*) – *недобре изразен пик*

Каротеноидът от зона 2 има спектри, леко изместени надясно в сравнение с тези на виолаксантина. Тестът за наличие на епоксидна група бе негативен. На основата на тези данни идентифицирахме този каротеноид като лутеин.

Спектрите на каротеноида от зона 3 са почти идентични с тези на виолаксантина. При теста за доказване наличието на епоксидна група спектърът се измести с около 40 nm. Каротеноидът бе рехроматографиран на плака със слой силикагел, която бе развита със системата 5% метанол в толуен. В тази система каротеноидът показва Rf 0.38. Това показва, че в молекулата на каротеноида няма свободни хидроксилни групи. След осапунването каротеноидът понижи своята Rf-стойност. Имайки предвид и местоположението му на хроматограмата, и вида, и разположението на спектрите на поглъщане, предполагаме, че каротеноидът е естер на виолаксантина, но това не бе доказано.

Таблица 16

**Спектри на поглъщане в етанол на каротеноиди на плодово месо  
на бяла едроплодна тиква сорт „Едра бяла 51-17” при тест за епоксиди**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		спектри на поглъщане при тест за епоксиди, nm			идентифициране на епоксида
		преди теста	след теста	понижение на спектъра	
1.	виолаксантин	418, 442, 471	380, 402, 427	-38, -40, -44	диепоксид
3.	неидентифициран	416, 441, 469	380, 401, 426	-36, -40, -43	диепоксид

Спектралните характеристики на каротеноида от зона 4 са близки до тези на лутеина. Формата на спектрите и позицията на централният пик показваха, че става въпрос за бицикличен каротеноид. При теста за наличие на епоксидна група цветът на разтвора се промени след добавянето на к. HCl, което е знак за наличие на



епоксидна група, но спектърът не се измести. Това показва, че епоксидната група не е при 5,6-въглероден атом. Това е характерно за 3,6-епокси каротеноидите. При рехроматографирането му на плака със слой силикагел, развита със системата петролев етер:ацетон: диетиламин (10:4:1), каротеноидът има Rf 0.8, което показва, че няма свободни хидроксилни групи. Това се потвърждава и от резултата на хроматограмата му, развита със системата 5% метанол в толуен, където има Rf 0.62. След осапунването каротеноидът даде Rf 0.46 в системата петролев етер:ацетон: диетиламин (10:4:1). Допълнително бяха измерени спектрите му в още два разтворителя – бензен и диетилов етер (фиг. 21). Спектрите и хроматографското поведение в системата петролев етер: ацетон:диетиламин (10:4:1) са много близки до тези, цитирани в литературата, за кукурбитаксантин А. На основата на всички тези данни идентифицирахме каротеноида като кукурбитаксантин А.

Спектралните характеристики, както и местоположението на хроматограмата на каротеноида от зона 5, показаха, че това е  $\beta$ -каротен.

При хроматографското разделяне на каротеноидите на кората (фиг. 24) на бяла едроплодна тиква се появиха осем зони. В зони 4 и 6 се съдържаха хлорофилите. Каротеноидът от зона 1 е разположен малко над старта на хроматограмата. Спектрите му са изместени леко в късовълновата област (табл. 17 и фиг. 22). При теста за наличие на епоксидна група спектърът се отмести с около 20 nm (табл. 18). Поради ниската концентрация на каротеноида не успяхме да го идентифицираме еднозначно.

Спектрите на каротеноида от зона 2 са изместени с 1-2 nm вдясно в сравнение с тези на неоксантина. При проведения тест за наличие на епоксидна група спектърът се отмести с около 40 nm. Тези данни, заедно с местоположението на каротеноида на хроматограмата, ни позволиха да го идентифицираме като виолаксантин.

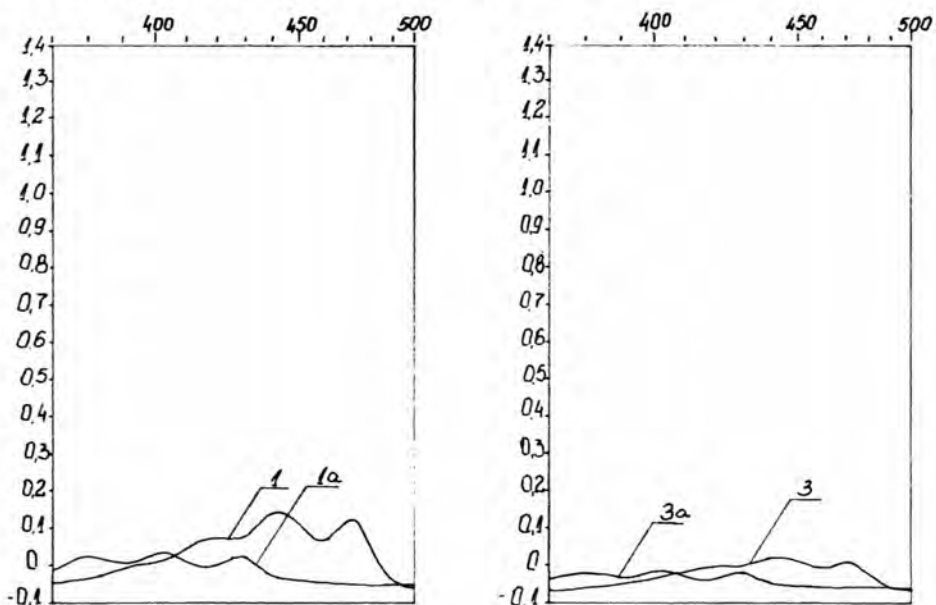
**Таблица 17**

**Спектри на поглъщане на каротеноидите на кора на бяла едроплодна тиква сорт „Едра бяла 51-17”**

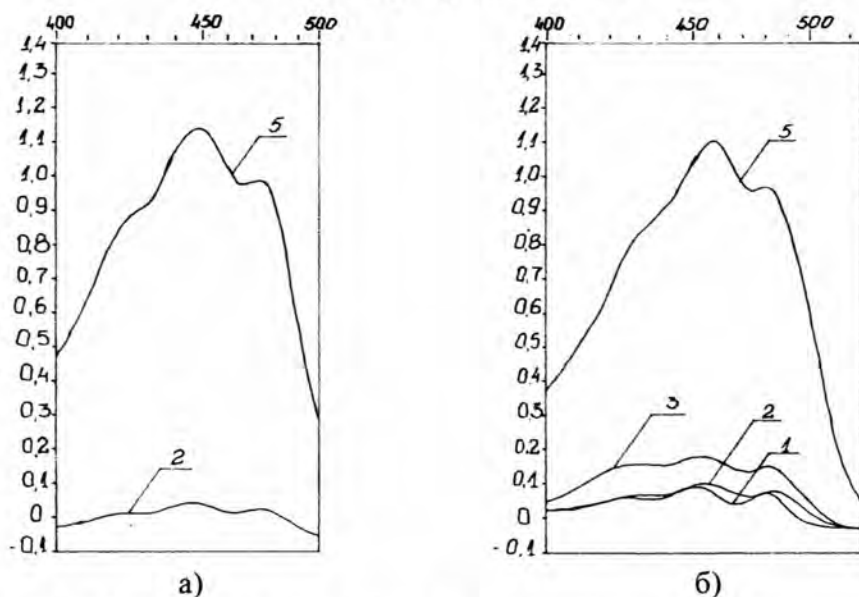
Зони на хроматограмата и каротеноиди		Спектри на поглъщане, nm	
		в етанол	в хлороформ
1.	неидентифициран моноепоксид	416, 438, 467	424, 447, 476
2.	Виолаксантин	418, 440, 469	426, 451, 480
3.	Зеаксантин	427, 448, 481	435, 457, 488
5.	неидентифициран	407, 428, 452	415, 438, 466
7.	неидентифициран	425, 448, 480	433, 460, 489
8.	$\beta$ -каротен	(425)*, 451, 479	(435)*, 461, 489

( )\* – *недобре изразен пик*

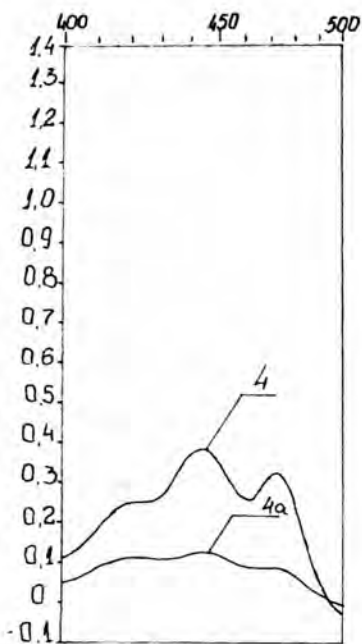
Каротеноидът от зона 3 не даде положителен резултат при теста за наличие на епоксидна група. Спектрите му показват, че централния пик е разположен при 448 nm (в етилов алкохол) и при 457 nm (в хлороформ). Тези данни ни дадоха основание да го идентифицираме като зеаксантин.



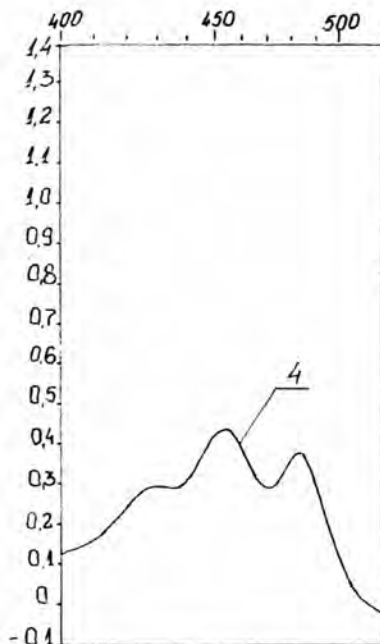
Фиг. 19. Тест за епоксиди на каротеноидите от зони 1 и 3 на плодово месо на тиква „Едра бяла 51-17”



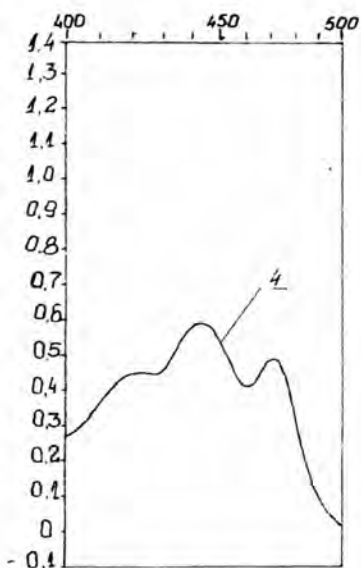
Фиг. 20. Спектри на поглъщане на каротеноидите на плодово месо на тиква „Едра бяла 51-17”, а – в етанол, б - хлороформ



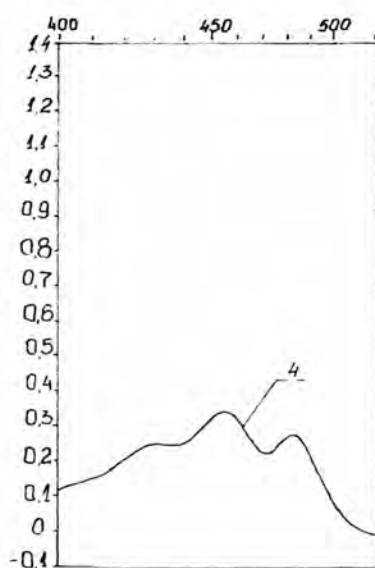
а)



б)

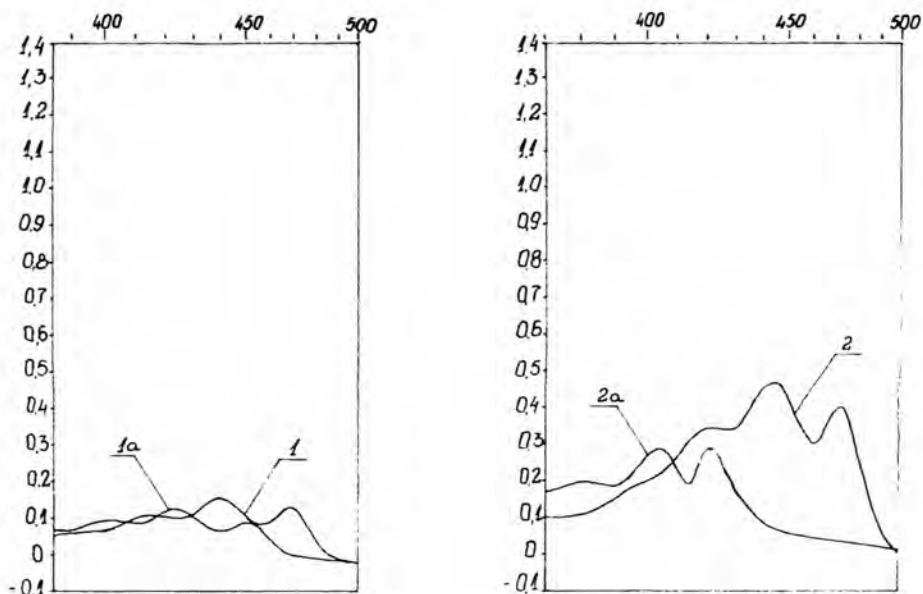


в)

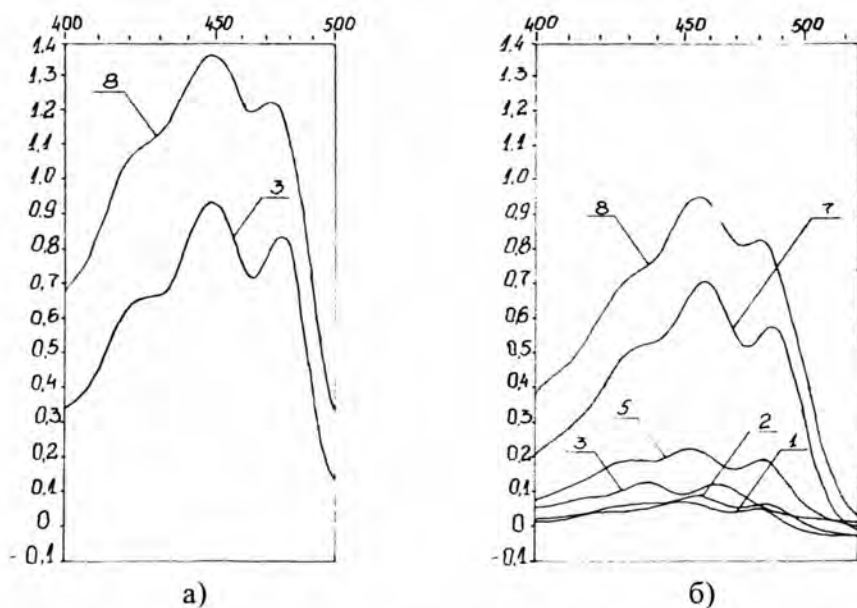


г)

**Фиг. 21. Спектри на поглъщане на зона 4 (кукурбитаксантин А) на плодово месо на тиква „Едра бяла 51-17”, в а – етанол, б – хлороформ, в – диетилов етер, г – бензен**

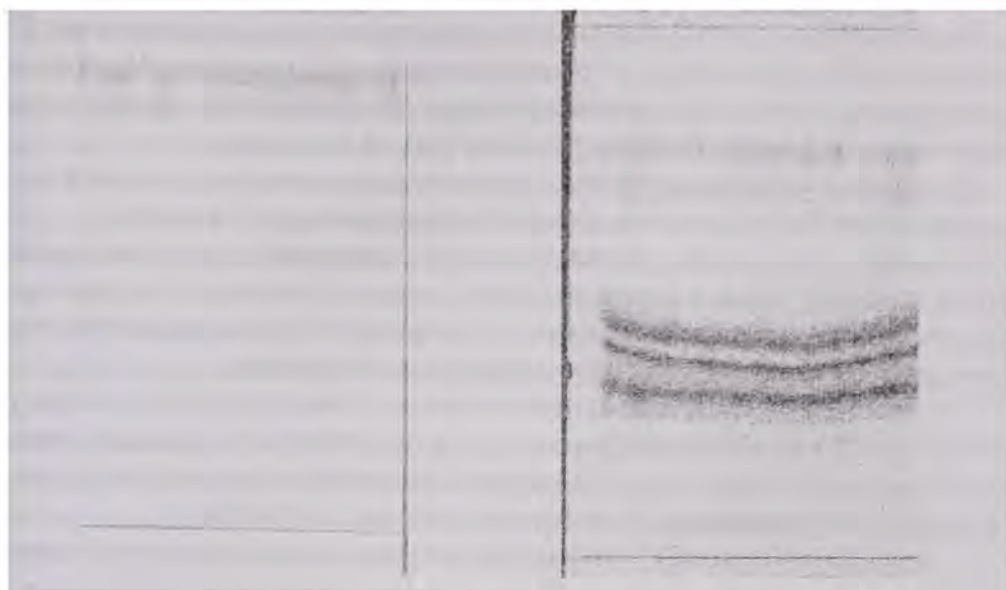


**Фиг. 22. Тест за епоксиди на каротеноидите от зони 1 и 2 на кора на тиква „Едра бяла 51-17”**



**Фиг. 23. Спектри на поглъщане на каротеноидите на кора на тиква „Едра бяла 51-17”, а – в етанол, б – в хлороформ**





а)

б)

**Фиг. 24. Тънкослойно хроматографско разделяне на каротеноидите на а) плодовото месо на бяла едроплодна тиква, б) кората на бяла едроплодна тиква**

**Таблица 18**

**Спектри на поглъщане в етанол на каротеноиди на кората на бяла едроплодна тиква сорт „Едра бяла 51-17“ при тест за епоксиди**

Зони на хроматограма-та и каротеноиди		спектри на поглъщане при тест за епоксиди, nm			идентифициране на епоксида
		преди теста	след теста	понижение на спектъра	
1.	неидентифициран	416, 438, 467	401, 423, 446	-15, -15, -21	моноепоксид
2.	виолаксантин	418, 440, 469	380, 400, 429	-38, -40, -40	диепоксид

Каротеноидът от зона 5 даде много силно изтеглени наляво спектри – централният пик е разположен при 428 nm (в етилов алкохол) и 438 nm (в хлороформ). При проведения тест за наличие на епоксидна група цветът на разтвора се промени в тъмно синьо-зелено, но спектърът не се отмести. От това следва, че този каротеноид е 5,8-епоксид. При хроматографиране на плака със слой силикагел, развита със системата 30% ацетон в петролев етер, каротеноидът се появи при Rf 0.29, което показва, че има най-много една свободна хидроксилна група. В системата 5% метанол в толуен показа Rf 0.21, което също потвърждава наличието на една епоксидна и една хидроксилна група. Въпреки резултатите от направените допълнителни изследвания не успяхме да идентифицираме каротеноида.

Каротеноидът от зона 7 даде спектри, идентични с тези на зеаксантина. След осапунването Rf-стойността му се понижи, което показва, че е естер. Имайки предвид местоположението му на хроматограмата и спектралните му характеристики, предполагахме, че е естер на зеаксантина, но това не бе доказано.

На основата на хроматографското поведение на каротеноида от зона 8 и неговите спектрални характеристики, го идентифицирахме като  $\beta$ -каротен.

За разлика от мускатната тиква разликите в качествения състав на каротеноидите на плодовото месо и кората на бялата тиква са по-големи. И в двете анатомични части се съдържат виолаксантин и  $\beta$ -каротен. В плодовото месо бе открит лутеин, докато в кората се установи наличието на зеаксантин.

Получените резултати се покриват в известна степен с данните в литературата. Всички цитирани източници посочват, че в плодовото месо на бялата тиква се съдържат виолаксантин, лутеин и  $\beta$ -каротен. Наличието на кукурбитаксантин А в плодовото месо е докладвано от екипите на Matsuno<sup>73</sup> и Muntean<sup>74</sup>.

В повечето публикации<sup>75</sup> относно качествения състав на каротеноидите на плодовото месо на бялата тиква се посочва съдържанието и на много други каротеноиди, които не бяха открити в изследвания сорт.

Подобно на предходно разгледаните тиквени зеленчуци не бяха намерени данни за състава на каротеноидите на кората на бялата тиква.

От вида *Cucurbita pepo* не са селектирани отделни сортове, затова изследвахме местни форми обикновени твърдокори тикви с оранжево оцветена кора. При хроматографското разделяне на каротеноидите на плодовото месо се появиха пет зони.

<sup>73</sup> Matsuno, T., Y. Tani, T. Maoka, K. Matsuo, T. Komori. Isolation and structural elucidation of cucurbitaxanthin A and B from pumpkin *Cucurbita maxima*. // *Phytochemistry*, 1986, 25, 12, pp. 2837-2840.

<sup>74</sup> Muntean, E. HPLC assessment of carotenoids' stability in fruits of *Cucurbita maxima* Duch. during baking. // *Acta Universitatis Cibinensis, Seria F, Chemia*, 8 (2005-1), pp. 61-66; Muntean, E., C. Bele, V. Lazar. HPLC assessment of carotenoids' stability in fruits of *Cucurbita maxima* Duch. during brining. // *Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Agricultura*, 2004, 60; Muntean, E., N. Muntean, A. Mercadante, G. Neamtu, H. P. Phander. Major carotenoids in winter squash *Cucurbita maxima* Duch. *Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Agricultura si Horticultura*. 1997, 60, 1, pp. 47-50.

<sup>75</sup> Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Carotenoid composition and vitamin A value of commercial Brazilian squashes and pumpkins. // *J. Micronutr. Anal.*, 1988, 4, pp. 177-191; Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Carotenoid composition and vitamin A value of a squash and pumpkin from Northeastern Brasil. // *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 1990, 40, pp. 284-292; Hidaka, T., T. Anno, S. Nakatsu. The composition and vitamin A value of the carotenoids of pumpkins of different colors. *J. Food Biochemistry*, 1987, 11, pp. 59-65; Kreck M., P. Kurbel, M. Ludwig, P. J. Paschold, H. Dietrich. Identification and quantification of carotenoids in pumpkin cultivars (*Cucurbita maxima* L.) and their juices by liquid chromatography with ultraviolet-diode array detection. // *Journal of applied botany and food quality*, 2006, 80, 2, pp. 93-99; Muntean, E. Пак там; Muntean, E., C. Bele, V. Lazar. Пак там; Muntean, E., N. Muntean, A. Mercadante, G. Neamtu, H. P. Phander. Пак там.

Зона 1 бе разположена непосредствено над старта на хроматограмата. Спектрите и в двата разтворителя са изместени силно в късовълновата област (табл. 19), което говори за къса хромофорна верига. При теста за наличие на епоксидна група спектърът не се отмести, но разтворът си промени цвета в синьо-зелено. Това показва, че каротеноидът съдържа епоксидна група, но тя не е в 5,6-позиция. При хроматографиране на каротеноида в системата 5% метанол в толуен се получава  $R_f$  0.07, което показва, че каротеноидът е силно полярен. Каротеноидът е допълнително хроматографиран и в системата екстракционен бензин:ацетон:хлороформ (50:50:40). В нея има  $R_f$  0.35, което също показва, че е силно полярен. Въпреки тези данни, поради ниската концентрация на каротеноида, той не бе идентифициран.

Каротеноидът от зона 2 не показва отместване на спектъра при теста за наличие на епоксидна група. При хроматографиране в системата 5% метанол в толуен каротеноидът има  $R_f$  0.22, а в системата петролев етер:ацетон:диетиламин (10:4:1) –  $R_f$  0.44. Спектралните характеристики (фиг. 25) и хроматографското поведение на каротеноида ни позволиха да го идентифицираме като лутеин.

Таблица 19

**Спектри на поглъщане на каротеноидите на плодово месо  
на обикновена твърдокора тиква**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		Спектри на поглъщане, nm	
		в етанол	в хлороформ
1.	Неидентифициран	402, 425, 451	410, 434, 460
2.	Лутеин	423, 445, 474	432, 453, 482
3.	Неидентифициран	380, 402, 425	387, 413, 438
4.	$\beta$ -криптоксантин	(426)*, 449, 478	(437)*, 460, 486
5.1.	$\zeta$ -каротен	378, 399, 425	389, 410, 432
5.2.	$\alpha$ -зеакаротен	400, 423, 455	408, 431, 463
5.3.	$\beta$ -каротен	(425)*, 450, 481	(435)*, 461, 490
5.4.	$\alpha$ -каротен	422, 445, 474	434, 457, 486

( )\* – *недобре изразен пик*

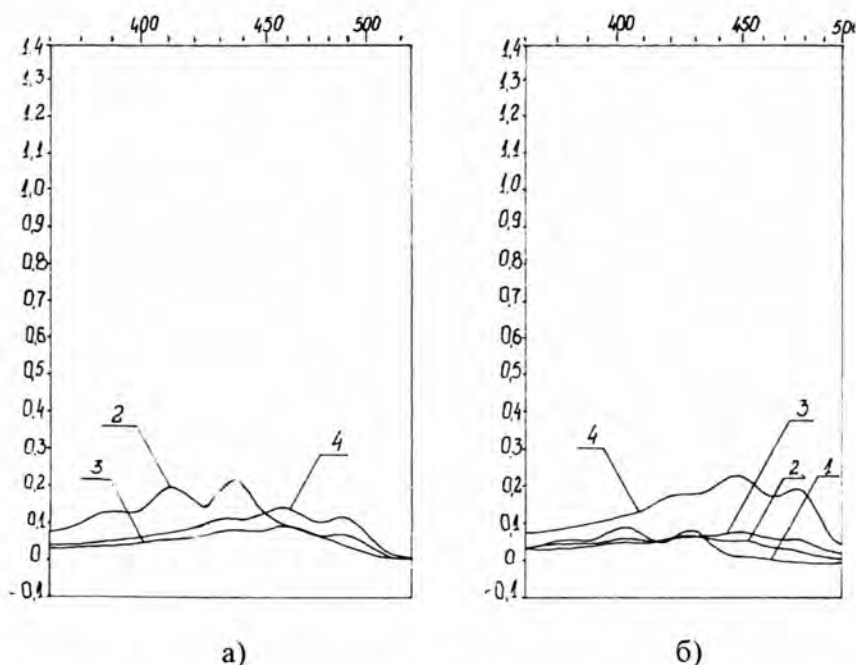
Каротеноидът от зона 3 даде силно изместени вляво спектри с централен пик при 402 nm (в етилов алкохол) и при 413 nm (в хлороформ), което говори за дължина на хромофорната система от седем спрегнати двойни връзки. При теста за наличие на епоксидна група разтворът промени цвета си в синьо, но спектърът не се отмести. В хроматографската система 5% метанол в толуен каротеноидът показва  $R_f$  0.20, което е знак за наличие поне на два кислородни атома в молекула-

та му. В системата бензин:ацетон: хлороформ (50:50:40) показва Rf 0.68, което потвърждава резултата от предишното хроматографско изследване. Въпреки тези данни, поради ниската концентрация на каротеноида, той не бе идентифициран.

Каротеноидът от зона 4 също не показва наличие на епоксидна група в молекулата си. В системата 5% метанол в толуен каротеноидът има Rf 0.46, което е характерно за монохидрокси каротеноид. Имайки предвид спектралните му характеристики и хроматографското поведение в използваните системи, каротеноидът е идентифициран като  $\beta$ -криптоксантин.

Първите спектри на каротеноида от зона 5 показаха, че е смес на поне два различни каротеноида. Зоната бе елуирана и рехроматографирана на плака със слой силикагел, развита със системата екстракционен бензин:бензен:ацетон (40:10:1)<sup>76</sup> за разделяне на каротените. На тази хроматограма се появиха четири зони. На всички каротени са снети спектри в етилов алкохол и хлороформ (фиг. 26). На тяхна основа са идентифицирани като  $\zeta$ -каротен,  $\alpha$ -зеакаротен,  $\beta$ -каротен и  $\alpha$ -каротен.

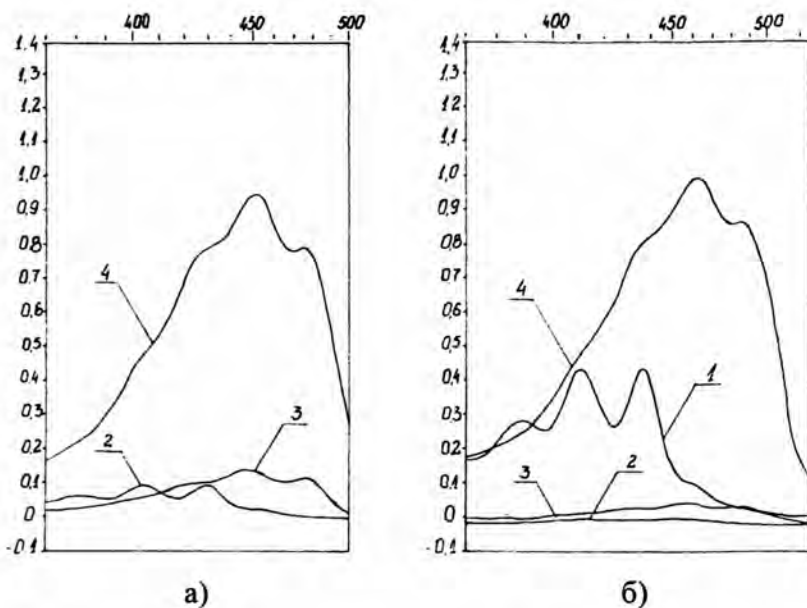
При хроматографското разделяне на каротеноидите на кора на обикновена твърдокора тиква също се появиха пет зони (табл. 20 и фиг. 27).



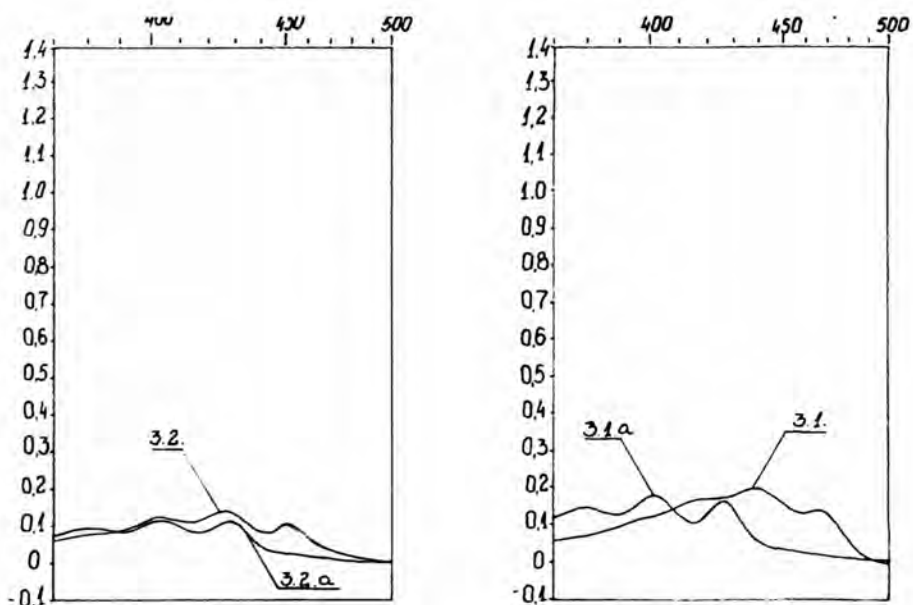
**Фиг. 25. Спектри на поглъщане на каротеноидите на плодово месо на обикновена твърдокора тиква: а – в хлороформ, б – в етанол**

<sup>76</sup> Hager, A., T. Meyer-Bertenrath. The identification of carotenoids from leaves and algae separated by thin-layer chromatography. // *Planta*, 1967, 76, 2, pp. 149-168.

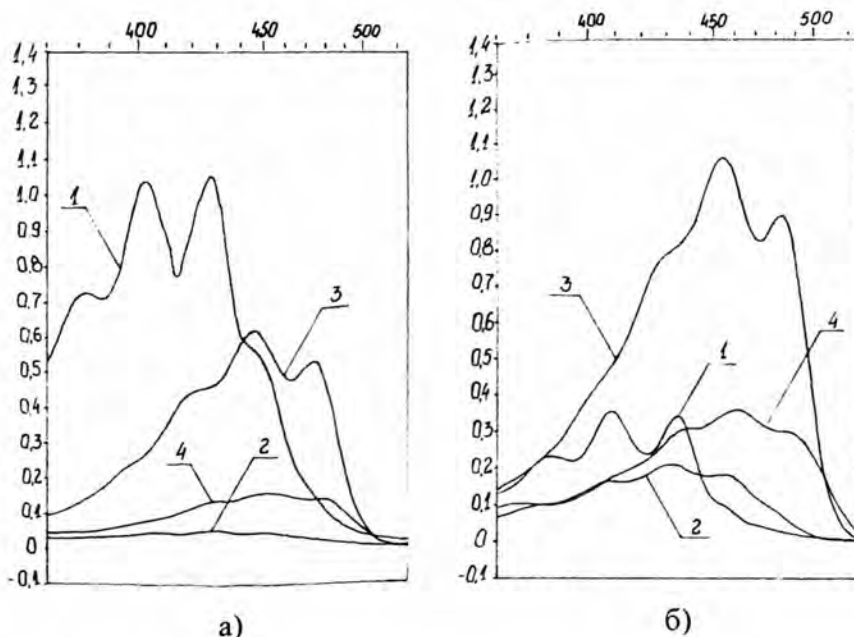




**Фиг. 26. Спектри на поглъщане на каротените на плодово месо на обикновена твърдокора тиква: а – в хлороформ, б – в етанол**



**Фиг. 27. Тест за епоксиди на каротеноидите от зони 3.1. и 3.2., на кора на обикновена твърдокора тиква**



**Фиг. 28. Спектри на поглъщане на каротените на кора на обикновена твърдокора тиква: а – в етанол, б – в хлорохорм**

Зона 1 отново има много ниски спектри на поглъщане. Спектърът не се отбелязва при теста за наличие на епоксидна група (табл. 21), но цветът на разтвора се промени в синьо-зелено, което показва наличие на епоксидна група. При хроматографиране в системата 5% метанол в толуен има  $R_f$  0.14, а в системата 30% ацетон в петролев етер –  $R_f$  0.28. Това показва, че каротиноидът е доста полярен и има поне две свободни хидроксилни групи. Въпреки така получените резултати каротеноидът не бе идентифициран.

**Таблица 20**

**Спектри на поглъщане на каротеноидите на кора на обикновена твърдокора тиква**

Зони на хроматограмата и каротеноиди		Спектри на поглъщане, nm	
		в етанол	в хлороформ
1.	неидентифициран	410, 427, 456	418, 436, 467
2.	неидентифициран	(426)*, 451, 479	(435)*, 460, 488
3.1.	$\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид	415, 439, 467	423, 442, 477
3.2.	$\beta$ -каротен-5,6,5',8'-диепоксид	404, 421, 445	415, 431, 454
4.	$\beta$ -каротен-5,6-епоксид	(426)*, 447, 478	(437)*, 458, 486
5.1.	$\zeta$ -каротен	382, 400, 424	391, 412, 432

5.2.	$\alpha$ -зеакаротен	400, 422, 454	409, 430, 463
5.3.	$\beta$ -каротен	(426)*, 450, 481	(435)*, 462, 489
5.4.	$\delta$ -каротен	429, 456, 492	440, 467, 502

( )\* – *недобре изразен пик*

Каротеноидът от зона 2 не показва наличие на епоксидна група в молекулата си. При хроматографиране в системата 5% метанол в толуен има Rf 0.20, а в системата 30% ацетон в петролев етер – Rf 0.40. Това означава, че има поне две свободни хидроксилни групи. Спектралните му характеристики, местоположението му на основната хроматограма и поведението му в другите хроматографски системи ни даде основание да предполагаме, че е зеаксантин, но това не бе доказано.

**Таблица 21**

**Спектри на поглъщане в етанол на каротеноиди на кора на обикновена твърдокора тиква при тест за епоксиди**

Зони на хроматограма-та и каротеноиди		спектри на поглъщане при тест за епоксиди, nm			идентифициране на епоксида
		преди теста	след теста	понижение на спектъра	
3.1.	$\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид	415, 439, 467	380, 400, 425	-35, -39, -42	диепоксид
3.2.	$\beta$ -каротен-5,6,5',8'-диепоксид	404, 421, 445	382, 401, 426	-22, -20, -19	моноепоксид
4.	$\beta$ -каротен-5,6-епоксид	(426)*, 447, 478	(408)*, 426, 457	-18, -21, -21	моноепоксид

Първите спектри на каротеноида от зона 3 показаха, че е смес от две вещества. Тестът за наличие на епоксидна група показва, че и двете вещества дават един и същ продукт при реакцията – каротеноид с централен пик при 400 nm. За да се раздели каротеноидът, бе рехроматографиран на силикагел със системата петролев етер:ацетон:диетиламин (10:4:1). На тази хроматограма каротеноидът се раздели на две зони с Rf 0.69 и 0.73. След осапунването каротеноидите не промениха своите Rf-стойности, което показва, че не са естери. На основата на получените резултати каротеноидите са идентифицирани като  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид и  $\beta$ -каротен-5,6,5',8'-диепоксид.

Каротеноидът от зона 4 показва наличието на една епоксидна група. Той се явява над предходната ивица на основната хроматограма, което означава, че няма свободни хидроксилни групи. На основата на спектралните му характеристики и хроматографското му поведение идентифицирахме каротеноидът като  $\beta$ -каротен-5,6-епоксид.

Зоната на каротените също показва, че е смес от няколко вещества. Зоната отново бе рехроматографирана в системата екстракционен бензин:бензен:ацетон (40:10:1). На хроматограмата се появиха четири зони. На основата на спектралните им характеристики (фиг. 28) са идентифицирани като  $\zeta$ -каротен,  $\alpha$ -зеакаротен,  $\beta$ -каротен и  $\delta$ -каротен.

Разликите в качествения състав на каротеноидите на плодовото месо и кората на твърдокората тиква са много по-големи от тези при другите изследвани тиквени зеленчуци. И в двете анатомични части на плода са открити  $\beta$ -каротен,  $\zeta$ -каротен и  $\alpha$ -зеакаротен. В плодовото месо е идентифициран и  $\alpha$ -каротен, докато в кората е открит  $\delta$ -каротен. Нито един от ксантофилите, установени в плодовото месо, не е открит в кората.

В другите видове тикви не бе установено наличието на други каротени освен  $\beta$ -каротен – нито в плодовото месо, нито в кората.

В литературата бяха открити малко изследвания за качествения състав на каротеноидите в кората. Muntean и неговите колеги<sup>77</sup> са установили съдържанието на неоксантин, виолаксантин, лактукаксантин, лутеин, ауроксантин, зеаксантин, лутеин-5,6-епоксид,  $\alpha$ -криптоксантин,  $\beta$ -криптоксантин,  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен,  $\beta$ -каротен-5,6-епоксид, 15Z- $\beta$ , $\beta$ -каротен и 15, 15'Z- $\beta$ , $\beta$ -каротен. Така посочените данни потвърждават частично резултатите, получени в настоящото изследване.

Сравнително малко са публикациите и относно техния състав в плодовото месо. Всички автори посочват, че в него се съдържат лутеин,  $\beta$ -каротен и  $\alpha$ -каротен. Muntean и неговите колеги<sup>78</sup> са установили съдържанието на неоксантин, виолаксантин, лутеин, лактукаксантин, ауроксантин, лутеин-5,6-епоксид,  $\alpha$ -криптоксантин,  $\beta$ -криптоксантин,  $\alpha$ -каротен,  $\beta$ -каротен,  $\beta$ -каротен-5,6-епоксид, 15Z- $\beta$ , $\beta$ -каротен и 15, 15'Z- $\beta$ , $\beta$ -каротен. Neamtu и др.<sup>79</sup> са установили съдържанието на мутатоксантин и ауроксантин. Тези каротеноиди са установени и в изследваните проби твърдокора тиква. Khachik<sup>80</sup> е идентифицирал в плодовото месо и виолаксантин, и виолеоксантин, които не бяха установени при нашите изследвания.

<sup>77</sup> Muntean, E. Production of a natural food coloring extract from the epicarp Cucurbita pepo L. var. giromontia fruits. Acta Universitatis Cibinensis, Seria F, Chemia, 8 (2005-2), pp. 65-68; Muntean, E., I. Rotar, C. Bele, C. Modoran, C. Socaciu, V. Lazar. High performance liquid chromatography assessment of provitamins A from fruits of Cucurbita pepo L. utilized as forage. // Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Zootehnie si Biotehnologii, 2003, 59.

<sup>78</sup> Muntean, E., I. Rotar, C. Bele, C. Modoran, C. Socaciu, V. Lazar. High performance liquid chromatography assessment of provitamins A from fruits of Cucurbita pepo L. utilized as forage. // Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Zootehnie si Biotehnologii, 2003, 59.

<sup>79</sup> Murcovic, M., U. Muller, H. Neunteufl. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. // J. Food Comp. Anal., 2002, 15, 6, pp. 633-939.

<sup>80</sup> Khachik, F., G. R. Beecher. Separation and identification of carotenoids and carotenol fatty esters in some squash products by liquid chromatography. I. Quantification of carotenoids and related esters by HPLC. // J. Agric. Food Chem., 1988, 36, 5, pp. 929-937; Khachik, F., G. R. Beecher, W. R. Lusby. Separation and identification of carotenoids and carotenol fatty esters in some squash products by liquid chromatography. II. Isolation and characterization of carotenoids and related esters. // J. Agric. Food Chem., 1988, 36, 5, pp. 938-946.



Извършените от нас изследвания показаха, че основните каротеноиди в тиквените зеленчуци са  $\beta$ -каротен, лутеин, виолаксантин и  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диепоксид. Получените от нас резултати се подкрепят отчасти с изследванията на Muntean и неговите колеги<sup>81</sup>, Holden<sup>82</sup>, Kreck<sup>83</sup>, Arima и Rodriguez-Amaya<sup>84</sup> и други автори.

## Заклучение

Тиквените зеленчуци принадлежат към традиционната българска диета. В редица публикации се посочва, че те са много добър източник на различни биологично активни каротеноиди. Това твърдение се подкрепя и от получените резултати от нашето изследване.

В нашето изследване проучихме качествения състав на каротеноидите на плодовото месо и кората на два сорта пъпеши – „Хибрид 1” (с оранжева плодова мекота) и „Медена роса” (със зелена плодова мекота). Резултатите показаха, че в плодовото месо и кората се съдържат различни каротеноиди. И в двете анатомични части на плодовете бе доказано наличието на виолаксантин, лутеин и  $\beta$ -каротен.

Извършените изследвания на състава на каротеноидите на плодово месо и кора на мускатна тиква сорт “Цигулка” показаха, че и в двете анатомични части се съдържа  $\beta$ -каротен. В плодовото месо бе установено наличието на  $\beta$ -криптоксантин и други ксантофили, докато в кората се идентифицира само  $\alpha$ -криптоксантин.

<sup>81</sup> Muntean, E. HPLC assessment of carotenoids' stability in fruits of *Cucurbita maxima* Duch. during baking. // *Acta Universitatis Cibinensis, Seria F, Chemia*, 8 (2005-1), pp. 61-66; Muntean, E., C. Bele, V. Lazar. HPLC assessment of carotenoids' stability in fruits of *Cucurbita maxima* Duch. during brining. // *Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Agricultura*, 2004, 60; Muntean, E., C. Bele, V. Lazar. HPLC assessment of carotenoids' stability in fruits of *Cucurbita maxima* Duch. during brining. // *Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Agricultura*, 2004, 60; Muntean, E., I. Rotar, C. Bele, C. Modoran, C. Socaciu, V. Lazar. High performance liquid chromatography assessment of provitamins A from fruits of *Cucurbita pepo* L. utilized as forage. // *Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Zootehnie si Biotehnologii*, 2003, 59.

<sup>82</sup> Holden, J.M., A. L. Eldridge, G. R. Beecher, I. M. Buzzard, S. Bhagwat, C. S. Davis, L. W. Douglass, S. Gebhardt, D. Haytowitz, S. Schakel. Carotenoid Content of U.S. Foods: An Update of the Database. // *J. Food Comp. Anal.*, 12, 1999, pp. 169-196.

<sup>83</sup> Kreck M., P. Kurbel, M. Ludwig, P. J. Paschold, H. Dietrich. Identification and quantification of carotenoids in pumpkin cultivars (*Cucurbita maxima* L.) and their juices by liquid chromatography with ultraviolet-diode array detection. // *Journal of applied botany and food quality*, 2006, 80, 2, pp. 93-99.

<sup>84</sup> Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Carotenoid composition and vitamin A value of commercial Brazilian squashes and pumpkins. // *J. Micronutr. Anal.*, 1988, 4, pp. 177-191; Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Carotenoid composition and vitamin A value of a squash and pumpkin from Northeastern Brasil. // *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 1990, 40, pp. 284-292.

Установено бе, че съставът на каротеноидите на плодовото месо и кората на бяла едроплодна тиква сорт “Едра бяла 51-17” не е еднакъв. И в двете части на плода се съдържат виолаксантин и  $\beta$ -каротен. В плодовото месо е установено наличието на лутеин, докато в кората се съдържа зеаксантин. В плодовото месо установихме и наличието на кукурбитаксантин А.

Резултатите показаха, че в плодовото месо и кората на обикновената твърдо-кора тиква се съдържат по-голям брой каротени, отколкото в другите изследвани тиквени зеленчуци –  $\zeta$ -каротен,  $\alpha$ -зеакаротен,  $\beta$ -каротен,  $\alpha$ -каротен (в плодовото месо) и  $\delta$ -каротен (в кората). Бе установено, че в двете анатомични части на плода съставът на ксантофилите се различава.

### Използвана литература

1. Божанова, Н. В., Д. И. Сапожников. К характеристике темновой взаимопревращения ксантофиллов. // Докл АНССР, 1963, 151, 5, с. 1219-1221.
2. Дончев, Хр. Натрупване на новосинтезирани каротеноиди при съзряване и съхранение на някои сортове ябълки. // Физиология на растенията, 1977, ч. III, №1.
3. Дончев, Хр. Качествен състав на каротеноидите в кожицата на прасковите. // Трудове на ВИНС, 1981, 53, кн. IV.
4. Дончев, Хр. Съдържание на каротеноиди в плодовото месо и в различните части на някои сортове актинидия. // Градинарска и лозарска наука, 1983, кн. 7.
5. Дончев, Хр., П. Личев. Съдържание на каротеноиди в кожицата и плодовото месо на някои сортове праскови. // Градинарска и лозарска наука, 1979, кн. 5-6, с. 31-37.
6. Дончев, Хр. Изследване качествения състав на каротеноидите в зрял червен пипер. // Годишник на ИУ-Варна, том 66, 1994.
7. Малчев, Е., Н. Йончева, Ст. Танчев. Идентификация на каротеноидите, съдържащи се в червен пипер. // Научни трудове на ВИХВП, 1981, 28, ч. 2, с. 3-15.
8. Попов, А., К. Павлов, П. Попов. Растениевъдство. 4. Технически и тиквени култури. София: Земиздат, 1968.
9. Попов, Н. Биология на клетките. Пловдив: Жовали, 2001.
10. Сапожников, Д. Биохимия и биофизика фотосинтеза. Наука, 1963.
11. Сапожников, Д. Химическое строение каротиноидов и их превращение в растительной клетке. // Успехи современной биологии, 1967, 64, вып. 2, с. 248-267.
12. Сапожников, Д. и др. Изменение соотношения основных каротиноидов пластид зеленых листьев при действиях света. // Докл АНССР, 1957, 113, №2, 465.
13. Сапожников, Д. и др. Термошение гидроксиламином световой реакции при превращении ксантофиллов. // Докл АНССР, 1959, 127, №5.

14. Трофимова, Н. Н., П. П. Зак, М. А. Островский. Функциональная роль каротиноидов желтого пятна сетчатки глаза (Обзор данных за последние 10 лет). // Сензорные системы, 2003, 17, №3, с. 198-208.
15. Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Carotenoid composition and vitamin A value of commercial Brazilian squashes and pumpkins. // J. Micronutr. Anal., 1988, 4, pp. 177-191.
16. Arima, H. K., D. B. Rodriguez-Amaya. Carotenoid composition and vitamin A value of a squash and pumpkin from Northeastern Brasil. // Arch. Latinoamer. Nutr., 1990, 40, pp. 284-292.
17. Azevedo-Meleiro, C. H., D. B. Rodriguez-Amaya. Determination of carotenoids of Cucurbitaceae fruit vegetables by HPLC-DAD and HPLC-MS. // Paper presented at the IV Brazilian Meeting on Chemistry of Food and Beverages, Campinas, 2002.
18. Azevedo-Meleiro, C. H., D. B. Rodriguez-Amaya. Qualitative and quantitative differences in carotenoid composition among Cucurbita moschata, Cucurbita maxima, and Cucurbita pepo. // J. Agric. Food Chem., 2007, 55, 10, pp. 4027-4033.
19. Batieha, A. M., H. K. Armenian, E. P. Norkis, J. S. Morris, V. E. Spate, C. W. Comstock. Serum micronutrients and the subsequent risk of cervical cancer in a population-based nested case-control study. // Cancer Epidemiol. Biomarkers & Prev., 1993, 2, pp. 335-339.
20. Belitz, H.-D., W. Grosch. Food Chemistry. Springer, 1999.
21. Bramley, P. M. Is lycopene beneficial to human health? // Phytochemistry, 2000, 54, pp. 233-236.
22. Bureau, J. L., R. J. Bushway. HPLC determination of carotenoids in fruits and vegetables in the United States. // J. Food Sci., 1986, 51, pp. 28-130.
23. Bushway, R. J., A. M. Wilson. Determination of  $\alpha$ - and  $\beta$ -carotene in fruits and vegetables by high-performance liquid chromatography. // Can. Inst. Food Sci. Technol. J., 1982, 15, pp. 165-169.
24. Bushway, R. J., A. Yang, A. M. Yamani. Comparison of alpha- and beta-carotene content supermarket versus roadside stand produce. // J. Food Qual., 1986, 9, pp. 437-443.
25. Chung, Hee Don, Lee Yong Duk. Phenotypic expression in varietal cross of Cucumis melo var. makuwa Makino, cv. Eunchun and Sungwhan. II. Ring color, fruit quality, and isoenzymes. // Han'guk Woney Hakhoechi, 1992, 33, 4, pp. 305-311.
26. Costes, C. Carotenoids et photosynthese: variation indivites de la tenur en pigments dans des folioles excisee de tomate. // Ann. Physiol. Veg., 1968, 10, 3, p. 171.
27. Curl, A. Laurence. The carotenoids of muskmelons. // J. Food Sci., 1966, 31, 5, pp. 759-761.
28. Davies, B. H. Carotenoids, in: Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments. London: Academic press, Edited by T.W.Goodwin, Second edition, vol. 2, 1976.
29. Eugster, C. H. Chemical derivatization: microscale tests for the presence of common functional groups in carotenoids. In Britton G., Liaaen-Jensen S., Pfander H. (eds),

- Carotenoids: Isolation and analysis, vol. 1A, Basel: Birkhauser Verlag, 1995, pp. 71-80.
30. Furtado, J., X. Siles, H Campos. Carotenoid concentrations in vegetables and fruits common to the Costa Rican diet. // *International Journal of Food Science and Nutrition*, 2004, 55, 2, pp. 101-113.
  31. Gey, K. F., U. K. Moser, P. Jordan, H.B. Stahelin, M. Eichholzer, E. Ludin. Increased risk of cardiovascular disease at suboptimal plasma concentrations of essential antioxidants: an epidemiological update with special attention to carotene and vitamin C. // *Am. J. Clin. Nutr.*, 1993, 57 (Suppl.), pp. 787S-797S.
  32. Gonzalez, E., M. A. Montenegro, M. A. Nazareno, B. A. Lopez de Mishima. Carotenoid composition and vitamin A value of an Argentinian squash (*Cucurbita moschata*). // *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 2001, 51, 4, pp. 395-399.
  33. Goodwin, T.W. *The Biochemistry of the Carotenoids*. vol. 1, Chapman and Hall, 1980.
  34. Goodwin, T. W. *Proc. 5<sup>th</sup> Internat. Congr. Biochem.*, 7, p. 294, 1963.
  35. Goodwin, T. Biosynthesis and function of carotenoids. *Ann. Rev. Plant Physiol.*, 1961, 12, pp. 219-244.
  36. Hager, A., T. Meyer-Bertenrath. Extraction and quantitative determination of carotenoids and chlorophylls of leaves, algae and isolated chloroplasts with the aid of thin-layer chromatography. // *Planta*, 1966, 69, 3, pp. 198-217.
  37. Hager, A., T. Meyer-Bertenrath. The identification of carotenoids from leaves and algae separated by thin-layer chromatography. // *Planta*, 1967, 76, 2, pp. 149-168.
  38. Herrman, K. *Über Carotine und Carotinoids des Obstes*. *Der Erwerb-sobstbau*, 1974, Jg16, H11, pp. 173-176.
  39. Hidaka, T., T. Anno, S. Nakatsu. The composition and vitamin A value of the carotenoids of pumpkins of different colors. // *J. Food Biochemistry*, 1987, 11, pp. 59-65.
  40. Holden, J.M., A. L. Eldridge, G. R. Beecher, I. M. Buzzard, S. Bhagwat, C. S. Davis, L. W. Douglass, S. Gebhardt, D. Haytowitz, S. Schakel. Carotenoid Content of U.S. Foods: An Update of the Database. // *J. Food Comp. Anal.*, 12, 1999, pp. 169-196.
  41. Hornero-Mendez, D., M. I. Minguez-Mosquera. Isolation and identification of the carotenoid capsolutein from *Capsicum annuum* as cucurbitaxanthin A. // *J. Agric. Food Chem.*, 1998, 46, pp. 4087-4090.
  42. Ingram, D. Diet and subsequent survival in women with breast cancer. // *Br. J. Cancer*, 1994, 69, pp. 592-595.
  43. Jain, M., A. B. Miller, T. To. Premorbid diet and the prognosis of women with breast cancer. // *J. Natl. Cancer Inst.*, 1994, 86, pp. 1390-1397.
  44. Jaramillo-Flores, M. E., L. Gonzales-Cruz, M. Cornejo-Mazon, L. Dorantes-Alvarez, G. F. Gutierrez-Lopez, H. Hernandez-Sanchez. Effect of Thermal Treatment on the Antioxidant Activity and Content of Carotenoids and Phenolic Compounds of Cactus Pear *Cladodes* (*Opuntia ficus-indica*). // *Food Sci. Tech. Int.*, 2003, 9, 4, pp. 271-278.



45. Khachik, F., G. R. Beecher. Separation and identification of carotenoids and carotenol fatty esters in some squash products by liquid chromatography. I. Quantification of carotenoids and related esters by HPLC. // *J. Agric. Food Chem.*, 1988, 36, 5, pp. 929-937.
46. Khachik, F., G. R. Beecher, W. R. Lusby. Separation and identification of carotenoids and carotenol fatty esters in some squash products by liquid chromatography. II. Isolation and characterization of carotenoids and related esters. // *J. Agric. Food Chem.*, 1988, 36, 5, pp. 938-946.
47. Khachik, F., G. R. Beecher, W. R. Lusby. Separation, identification, and quantification of the major carotenoids in extracts of apricots, peaches, cantaloupe, and pink grapefruit by liquid chromatography. // *J. Agric. Food Chem.*, 1989, 37, pp. 1465-1473.
48. Knee, M. Anthocyanin, carotenoid, and chlorophyll changes in peel of Cox's Orange Pippin apples during ripening on and off the tree. // *Journal of Experimental Botany*, 1972, 23, 74, pp. 184-196.
49. Kreck M., P. Kurbel, M. Ludwig, P. J. Paschold, H. Dietrich. Identification and quantification of carotenoids in pumpkin cultivars (*Cucurbita maxima* L.) and their juices by liquid chromatography with ultraviolet-diode array detection. // *Journal of applied botany and food quality*, 2006, 80, 2, pp. 93-99.
50. Zhao. Intake of specific carotenoids and lung cancer risk. // *Cancer Epidemiol. Biomarkers & Prev.*, 1993, 2, pp. 183-187.
51. Lee, C. Y., N. L. Smith, R. W. Robinson. Carotenoids and vitamin A value of fresh and canned winter squashes. *Nutrition Reports International*, 1984, 29, pp. 129-133.
52. Lester, G., F. Eischen.  $\beta$ -Carotene content of postharvest orange-fleshed muskmelon fruit: effect of cultivar, growing location and fruit size. // *Plant Foods for Human Nutrition*, 1996, 49, 3, pp. 191-197.
53. Marinova, D., F. Ribarova. HPLC determination of carotenoids in Bulgarian berries. // *J. Food Comp. Anal.*, 2007, 20, 5, pp. 370-374.
54. Matsuno, T., Y. Tani, T. Maoka, K. Matsuo, T. Komori. Isolation and structural elucidation of cucurbitaxanthin A and B from pumpkin *Cucurbita maxima*. // *Phytochemistry*, 1986, 25, 12, pp. 2837-2840.
55. Mayne, S. T. Beta-carotene, carotenoids, and disease prevention in humans. // *FASEB J.*, 1996, 10, pp. 690-701.
56. Muntean, E. HPLC assessment of carotenoids' stability in fruits of *Cucurbita maxima* Duch. during baking. // *Acta Universitatis Cibiniesis, Seria F. Chemia*, 8 (2005-1), pp. 61-66.
57. Muntean, E. Production of a natural food coloring extract from the epicarp *Cucurbita pepo* L. var. *giromontia* fruits. // *Acta Universitatis Cibiniesis, Seria F, Chemia*, 8 (2005-2), pp. 65-68.
58. Muntean, E., C. Bele, V. Lazar. HPLC assessment of carotenoids' stability in fruits

- of *Cucurbita maxima* Duch. during brining. // *Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Agricultura*, 2004, 60.
59. Muntean, E., C. Bele, V. Lazar. HPLC assessment of carotenoids' stability in fruits of *Cucurbita maxima* Duch. during brining. // *Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Agricultura*, 2004, 60.
  60. Muntean, E., I. Rotar, C. Bele, C. Modoran, C. Socaciu, V. Lazar. High performance liquid chromatography assessment of provitamins A from fruits of *Cucurbita pepo* L. utilized as forage. // *Buletinul Universitatii de Agricole si Medicina Veterinara Cluj-Napoca, Seria Zootehnie si Biotehnologii*, 2003, 59.
  61. Murcovic, M., U. Muller, H. Neunteufl. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. // *J. Food Comp. Anal.*, 2002, 15, 6, pp. 633-939.
  62. Neamtu, G., U. Stanescu, Ch. Tabacaru. Cercetari fitochimice asupra plantelor superioare. III. Continutul pigmentilor carotenoidici si al clorofilelor din unele specii si varietati din genul *Cucurbita*. // *Stud. si Cerc. Biochim.*, 1990, 33, 2, pp. 111-116.
  63. Olson, J. A. Carotenoids and human health. // *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 1999, 49, 1-S, pp. 7-11.
  64. Rodriguez-Amaya, D. B. *A Guide To Carotenoid Analysis In Foods*. International Life Sciences Institute, Washington, DC, USA, 2001.
  65. Rodriguez-Amaya, D. B. Latin American food sources of carotenoids. // *Arch. Latinoamer. Nutr.*, 1999, 49, 1-S, pp. 74S-84S.
  66. Rodriguez-Amaya, D. Brazil: A bounty of carotenoid sources. // *Sight and Life Newsletter*, 2002, 4, pp. 3-9.
  67. Sommerburg, O., J. E. E. Keunen, A. C. Bird, F. J. G. M. van Kuijk. Fruits and vegetables that are sources for lutein and zeaxanthin: the macular pigment in human eyes. // *British Journal of Ophthalmology*, 1998, 82, pp. 907-910.
  68. Straub, O. *Key to carotenoids. List of natural carotenoids*. Basel, 1976.
  69. Watanabe, K., S. Tadao, H. Saishi, T. Bunjiro, F. Noriyuki. Carotenoid pigments in orange, light orange, green and white flesh-colored fruits of melon (*Cucumis melo* L.). // *J. Jap. Soc. Food Sci. and Technol.*, 1991, 38, 2, pp. 153-159.
  70. Yamamoto, H. Y., T. O. M. Nakayama, C. O. Chichester. Studies on the light and dark interconversions of leaf xanthophylls. // *Arch. Biochem. Biophys*, 1962, 97, pp. 168-173.
  71. Ziegler, R. G., E. A. Colavito, P. Hartge, M. J. McAdams, J. B. Schoenberg, T. J. Mason, J. F. Fraumeni Jr. The importance of alpha-carotene, beta-carotene, and other phytochemicals in the etiology of lung cancer. // *J. Natl. Cancer Inst.*, 1996, 88, 9, pp. 612-615.

# QUALITATIVE COMPOSITION OF THE CAROTENOIDS OF PUMPKINS

Doctoral student Galina Uzunova

## Abstract

There is studied the qualitative composition of carotenoids in the pulp and the rind of four varieties of pumpkin (two sorts of melons and a sort of pumpkin of each of the following varieties: *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima* and *Cucurbita pepo*), vintages 2003 and 2004.

The separation of carotenoids was done by means of thin-layer chromatography of silica gel. The identification of carotenoids was done by measuring the absorption spectra in the visible light range (using the recording spectrophotometer Specord UV-VIS) in ethanol and chloroform and a test for epoxides with xanthophylls.

It was found that the main carotenoids of the pumpkins under study (pulp and rind) are violaxanthin, lutein and  $\beta$ -carotene. In the pulp of melons of the sort *Hibrid 1* (Hybrid 1) there was identified  $\zeta$ -carotene, in pumpkins of the sort *Tsigulka* (Violin) -  $\beta$ -carotene -5,6,5',6',-diepoxide, in pumpkins of the sort *Golyama byala 51-17* (Great white 51-17) - cucurbitaxanthin A, and in the fruit of the hard-rind pumpkin -  $\alpha$ - and  $\zeta$ -carotene. The qualitative composition of carotenoids in the rind of the pumpkins under study is more varied than that of the pulp. In the rind of melons of the sorts *Hibrid 1* (Hybrid 1) and *Medena rosa* (Honey-dew) there was identified the presence of  $\beta$ -carotene-5,6,5',6',-diepoxide, in pumpkins of the sort *Tsigulka* (Violin) -  $\alpha$ -cryptoxanthin, and in the hard-rind pumpkin -  $\beta$ -carotene -5,6,5',6',-diepoxide,  $\beta$ -carotene-5,6,5',8',-diepoxide,  $\delta$ - and  $\zeta$ -carotene.

## QUALITÄTSZUSAMMENSETZUNG DER KAROTINOIDEN IM KÜRBISGEMÜSE

Doktorand Galina Uzunova

### Zusammenfassung

In der Studie wird die Qualitätszusammensetzung der Karotinoiden im Fruchtfleisch und in der Kruste von vier Arten Kürbisgemüse (zwei Sorten Zuckermelonen und je ein Kürbis von den Sorten *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima* und *Cucurbita pepo*) aus den Ernten 2003 und 2004 untersucht.

Die Trennung der Karotinoiden erfolgte durch eine dünn-schichtige Chromatographie von Silicagel. Die Identifikation der Karotinoiden erfolgte durch Messung der Sättigungsspektren im sichtbaren Lichtbereich (mit Spektrophotometer Specord UV-VIS) in Äthanol und Chloroform und mit einem Test für Epoxide bei den Xanthophyllen.

Es wurde festgestellt, dass die Hauptkarotinoiden des untersuchten Kürbisgemüse (Fruchtfleisch und Kruste) Violaxanthin, Lutein und  $\beta$ -Karotin sind. Im Fruchtfleisch der Zuckermelonen der Sorte „Hybrid 1“ wurde  $\zeta$ -Karotin identifiziert; in Kürbissen der Sorte „Geige“ –  $\beta$ -Karotin-5,6,5',6',-Diepoxid, in Kürbissen der Sorte „Großer weiser Kürbis 51-17“ – Kukurbitaxanthin A, und im Fruchtfleisch des hartkrustigen Kürbisses –  $\alpha$ - und  $\zeta$ -Karotin. Die Qualitätszusammensetzung der Karotinoiden in der Kruste der untersuchten Kürbisgemüse ist mannigfaltiger als diese im Fruchtfleisch. In der Kruste der Zuckermelonen der Sorte „Hybrid 1“ und „Honigtau“ wurde das Vorhandensein von  $\beta$ -Karotin-5,6,5',6',-Diepoxid, in Kürbissen der Sorte „Geige“ –  $\alpha$ -Kryptoxanthin und im hartkrustigen Kürbis –  $\beta$ -Karotin -5,6,5',6',-Diepoxid,  $\beta$ -Karotin -5,6,5',8',-Diepoxid,  $\delta$ - und  $\zeta$ -Karotin identifiziert.

# КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ КАРОТЕНОИДОВ ТЫКВЕННЫХ ОВОЩЕЙ

Аспирант Галина Узунова

## Резюме

Исследован качественный состав каротеноидов в плодовой мякоти и корке четырех видов тыквенных овощей (двух сортов дынь и по одному сорту тыквы видов *Cucurbita moschata*, *Cucurbita maxima* и *Cucurbita pepo*) урожая 2003 и 2004 годов.

Разделение каротеноидов происходит посредством тонкослойной хроматографии силикагеля. Идентификация каротеноидов происходит посредством измерения спектров поглощения в видимой области света (при помощи регистрирующего спектрофотометра Specord UV-VIS) в этаноле и хлороформе и с тестом эпоксидов в случае ксантофиллов.

Установлено, что основные каротеноиды исследуемых тыквенных овощей (плодовой мякоти и корки) – это виолаксантин, лутеин и  $\beta$ -каротен. В плодовой мякоти дынь сорта „Гибрид 1” установлен  $\zeta$ -каротен, в тыквах сорта „Цигулка” –  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диэпоксид, в тыквах сорта „Крупная белая 51-17” – кукурбитаксантин А, а в плодах твердой тыквы –  $\alpha$ - и  $\zeta$ -каротен. Качественный состав каротеноидов корки исследуемых овощей различается от аналогичным составом плодовой мякоти. В корке дынь сортов „Гибрид 1” и „Гибрид 2” установлено наличие  $\beta$ -каротена-5,6,5',6'-диэпоксида, в тыквах сорта „Цигулка” – виолаксантин, а в твердой тыкве –  $\beta$ -каротен-5,6,5',6'-диэпоксид,  $\beta$ -каротен и  $\zeta$ -каротен.

## Съдържание

<b>1. Каротеноидите – биологична активност в човешкия организъм, функции в растителните организми и разпространение в тиквените зеленчуци .....</b>	<b>355</b>
<b>2. Обект на изследване, материал и метод .....</b>	<b>366</b>
<b>3. Резултати и обсъждане .....</b>	<b>369</b>
3.1. Каротеноиди на пъпеши .....	369
3.2. Каротеноиди на тикви .....	381
Използвана литература .....	402
Резюме на английски език .....	407
Резюме на немски език .....	407
Резюме на руски език .....	408