

## Качество на пресни плодове и зеленчуци

Събка Пашова

Катедра „Стокознание“, Икономически университет-Варна,  
9002 Варна, България

## Quality of Fresh Fruits and Vegetables

Sabka Pashova

Commodity Science Department, University of Economics-Varna,  
9002 Varna, Bulgaria

e-mail: spashova@ue-varna.bg

Original scientific paper

### РЕЗЮМЕ

Високите изисквания на потребителите и динамичното развитие на науката в съвременните условия са основните причини за голямото разнообразие от растителни видове и сортове пресни плодове и зеленчуци. Нарастващите изисквания на потребителите към качеството на пресните плодове и зеленчуци, както и повишеното им търсене в условия на глобализация поставя въпроси, свързани с въвеждането на инвестиции за развитие на производството на пресни плодове и зеленчуци, ефективно функционираща система за изследване качеството им, а това от своя страна налага необходимостта от прилагане на съвременни подходи и усъвършенстване на съществуващата методика за изследване на тяхното качество.

Целта на настоящото изследване е да се представят някои съвременни подходи, които целят подобряване на съществуващата

### SUMMARY

The high requirements of consumers and the dynamic development of science in modern conditions are the main reasons for the great variety of plant species and varieties of fresh fruits and vegetables.

The growing demands of consumers for the quality of fresh fruits and vegetables, as well as their increased demand in the context of globalization raises questions related to the introduction of investments for the development of production of fresh fruits and vegetables, an effectively functioning system for studying their, and this in turn imposes the need to apply modern approaches and improve the existing methodology for studying of their quality.

The aim of the present study is to present some modern approaches that aim to improve the existing methodology and present a complex advanced

методика и представяне на комплексна усъвършенствана методика за оценка качеството на пресни плодове и зеленчуци.

**Ключови думи:** качество, пресни плодове и зеленчуци, методика за изследване на качеството

## УВОД

Пресните плодове и зеленчуци са ценни в хранително отношение и са включени в ежедневната диета на потребителите. Те се използват както за консумация в пряко състояние, така и за сушене, за замразяване, за производство на: плодови и зеленчукови консерви; плодови и зеленчукови сокове, нектари и мусове; високо алкохолни напитки (ракия, ликьори и др.) и като добавка към тестено-захарни сладкарски изделия (Iliev et al., 1977; Iliev et al., 1985; Lavinski, 2005).

В състава на пресните плодове и зеленчуци се съдържат балансирани количества, захари, органични киселини, фенолни вещества, минерални соли, витамини, ароматични и багрилни вещества, които са специфични за отделните реколти и се обуславят от сорта, почвено-климатичните условия и условията на отглеждането им (Katsarova et al., 1987; M. Cecilia do Nascimento Nunes, 2015).

Изискванията на потребителите към качеството на пресните плодове и зеленчуци значително се повишава през последните години, а това е провокирано от необходимостта в ежедневната диета на хората да бъдат включени качествени плодове и зеленчуци с балансирана хранителна стойност (Ramos et al., 2013; Gupta and Prakash, 2019). Качеството на пресните плодове и зеленчуци представлява комплекс от динамичния състав, техните физикохимични свойства и възприятието им от страна на потребителите. Настоящият

methodology for assessing the quality of fresh fruits and vegetables.

**Key words:** quality, fresh fruits and vegetables, methodology for quality research

## INTRODUCTION

Fresh fruits and vegetables are valuable in terms of nutrition and are included in the daily diet of consumers. They are used both for fresh consumption and for drying, freezing, for the production of: canned fruits and vegetables; fruit and vegetable juices, nectars and mousses; high-alcohol beverages (brandy, liqueurs, etc.) and as an additive to pastry and confectionery (Iliev et al., 1977; Iliev et al., 1985; Lavinski, 2005).

The composition of fresh fruits and vegetables contains balanced amounts, sugars, organic acids, phenolic substances, mineral salts, vitamins, aromatic and coloring substances, which are specific to individual crops and are determined by the variety, soil and climatic conditions and growing conditions (Katsarova et al., 1987; M. Cecilia do Nascimento Nunes, 2015).

Consumer requirements for the quality of fresh fruits and vegetables have increased significantly in recent years, and this is provoked by the need to include in the daily diet of people quality fruits and vegetables with balanced nutritional value (Ramos et al., 2013; Gupta and Prakash, 2019).

The quality of fresh fruits and vegetables is a complex of dynamic composition, their physicochemical properties and their perception by consumers.

The current regulatory context for fruit

регулаторен контекст за качеството на плодовете и зеленчуците включва стандарти за клас качество, специфични за посевите, базирани на ключови сензорни и ограничени критерии за състав и поставя основен акцент върху органолептичната оценка за сметка на съдържанието на хранителните вещества в състава им (Kyriacou and Rouphael, 2018).

През годините са формулирани различни определения за термина качество, но най-всеобхватно е определението за качество посочено от Международната организация по стандартизация в стандарт БДС EN ISO 9000:2015, като „степен, до която съвкупност от присъщи характеристики на даден обект, удовлетворяват конкретни изисквания.“ Като използването на „присъщ“ в определението, означава съществуващ обект и това е противоположно на присвоен.

В динамичните съвременни условия, силната конкуренция на пресни плодове и зеленчуци родно производство и от внос, и високите изисквания към тях на Европейските пазари налагат проблема, свързан с тяхното качество, екологична чистота и безопасност. Нарастващите изисквания на потребителите към качеството на пресните плодове, както и повишената им консумация в условия на глобализация поставя въпроси, свързани с привличане в нашата страна на инвестиции за развитие на производството на пресни плодове и зеленчуци и на ефективно функционираща система за изследване качеството на пресните плодове и зеленчуци. Това налага необходимостта от прилагане на съвременни подходи в съществуващата методика за изследване качеството на плодовете и зеленчуците.

В тази връзка специализираната литература предлага отделни

and vegetable quality includes crop-specific quality class standards based on key sensory and limited composition criteria and focuses on organoleptic evaluation at the expense of nutrient content in their composition (Kyriacou and Rouphael, 2018).

Over the years, different definitions of the term quality have been formulated, but the most comprehensive is the definition of quality specified by the International Organization for Standardization in BDS EN ISO 9000: 2015, as „the extent to which a set of inherent characteristics of a site meet specific requirements“.

As the use of the term “inherent” in the definition, means an existing object and this is the opposite of an assigned one.

In the dynamic modern conditions, the strong competition of fresh fruits and vegetables domestically produced and imported, and the high requirements for them on the European markets impose the problem related to their quality, ecological purity and safety.

The growing demands of consumers to the quality of fresh fruits, as well as their increased consumption in the context of globalization raises issues related to attracting investment in our country for the development of the production of fresh fruit and vegetables and an effectively functioning system for assessment of the quality of fresh fruits and vegetables.

This imposes the need to apply modern approaches in the existing methodology for studying the quality of fruits and vegetables.

In this regard, the specialized literature offers separate studies of the

изследвания на морфологичните характеристики на различни сортове пресни плодове и зеленчуци. Липсват обаче научни публикации, предлагащи връзката на методиката за оценка на морфологичните характеристики с изискванията за размера и масата на плодовете и зеленчуците, за отделния клас качество, отразени в Наредба №9/2002 г.; Наредба №108/2006г.; Наредба № 16/2010г.; Регламент за изпълнение (ЕС) № 543/2011г.

Същевременно множество наши и чужди автори, публикуват разработки, изследващи състава на пресните плодове и зеленчуци, и тяхната биологична ценност. В проучената литература не са открити резултати за проведено изследване на пресни плодове и зеленчуци по сензорен (органолептичен) метод, посредством прилагане на 100-бална скала, не са въведени и гранични стойности за оценка и отнасяне на плодовете и зеленчуците, в зависимост от получения резултат, в балове, към качество от съответния клас (клас E, клас I, клас II). Това налага необходимостта от съвременни допълнения към методиката за оценка на качеството на пресните плодове и зеленчуци. В тази насока е необходимо да се открият нормативните документи, с които трябва да се съобразяват производителите и търговците на пресни плодове и зеленчуци в съвременната динамично развиващата се среда, основните групи показатели и методите за контрол на пресните плодове и зеленчуци. Поради това целта на настоящата разработка е да се предложи усъвършенствана съвременна методика за изследване качеството на пресни плодове и зеленчуци, която да е широко достъпна и приложима в изследователската дейност на учените и експертите в областта на овощарството и

morphological characteristics of different varieties of fresh fruits and vegetables. However, there are no scientific publications proposing the connection of the methodology for assessment of morphological characteristics with the requirements for the size and weight of fruits and vegetables for the separate quality class, reflected in Ordinance №9/2002; Ordinance №108/2006; Ordinance № 16/2010; Implementing Regulation (EU) (543/2011).

At the same time, many Bulgarian and foreign scientists publish papers examining the composition of fresh fruits and vegetables and their biological value. In the studied literature no results were found for the study of fresh fruits and vegetables by sensory (organoleptic) method, using a 100-point scale, no limit values were introduced for evaluation and relation of fruits and vegetables, depending on the result, in points, to quality of the respective class (class E, class I, class II).

This necessitates modern additions to the methodology for assessing the quality of fresh fruits and vegetables.

In this regard, it is necessary to highlight the normative documents that must be complied with the producers and traders of fresh fruits and vegetables in today's rapidly developing environment, the main groups of indicators and methods for controlling of fresh fruits and vegetables.

Therefore, the purpose of this study is to offer an advanced modern methodology for assessment of the quality of fresh fruits and vegetables, which is widely available and applicable in the research activities of scientists and experts in the field of fruit and vegetable production.

зеленчукопроизводството.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ**

Обект на разглеждане са методите за изследване качеството на пресни плодове и зеленчуци. За постигане на изследователската цел са проучени и подложени на систематичен анализ научни публикации и нормативна база (национално и съюзно законодателство), обвързани с анализа на пресните плодове и зеленчуци.

## **РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ**

**1.Термини и определения, свързани с качеството на пресни плодове и зеленчуци**

*Качество на пресните плодове и зеленчуци.* Плодовете и зеленчуците, предназначени за пазара, се окачествяват от производителите и от страните по договора съгласно съществуващите изисквания за качество. Страните по договора отразяват в приемателно-предавателен протокол класа качество и държавата на произход на плодовете и зеленчуците, а когато са предназначени за преработка-и тяхното местоназначение.

Основният национален документ, гарантиращ качеството на храните в България, е Законът за храните. Той обхваща изисквания, които са валидни за всички етапи на производство на храни-от доставката на суровини и материали за контакт с храни до дистрибуцията по цялата хранителна верига, до потребителя.

Общите цели на новия закон за храните са свързани с гарантирането на по-високо ниво на защита на здраве и интересите на потребителите (Stefanova, 2020).

*Контрол на съответствието на пресни плодове и зеленчуци.*

Проверката за съответствие се извършва чрез вземане на средни проби и тяхното оценяване. Общата

## **MATERIAL AND METHODS**

The subject of consideration are the methods for studying the quality of fresh fruits and vegetables. In order to achieve the research goal, scientific publications and normative base (national and union legislation) related to the analysis of fresh fruits and vegetables have been studied and subjected to systematic analysis.

## **RESULTS AND DISCUSSION**

**1.Terms and definitions relating to the quality of fresh fruit and vegetables**

*Quality of fresh fruits and vegetables.* Fruits and vegetables intended for the market are graded by the producers and the parties to the contract according to the existing quality requirements.

The parties to the contract shall reflect in the acceptance-transfer protocol the quality class and the country of origin of the fruits and vegetables, and when they are intended for processing-their destination.

The main national document guaranteeing the quality of food in Bulgaria is the Food Law.

It covers requirements that apply to all stages of food production-from the supply of raw materials and food contact materials to distribution throughout the whole food chain, to the consumer.

The general objectives of the new food law are related to ensuring a higher level of protection of the health and interests of consumers (Stefanova, 2020).

*Conformity control of fresh fruits and vegetables.*

The conformity check is performed by taking average samples and evaluating them. The aggregate sample

проба се взема произволно от различни опаковки или части на контролираната партида и се счита за представителна за цялата партида. Минималният размер на средната проба е представен в Таблица 1 и 2.

shall be taken at random from different packages or parts of the controlled lot and shall be considered as a representative of the whole lot. The minimum average sample amount is presented in Tables 1 and 2.

**Таблица 1. Пакетирани (опаковани) пресни плодове и зеленчуци**  
**Table 1. Packaged Fresh Fruits and Vegetables**

Брой на опаковките в партидата/ Number of packages in the batch	Брой на опаковките, вземани за проба (всяка опаковка представлява единична проба)/ Number of packages, taken for sampling (each package is a single sample)
До 100/ Up to 100	5
От 101 до 300/From 101 to 300	7
От 301 до 500/From 301 to 500	9
От 501 до 1 000/From 501 to 1 000	10
Над 1 000/Over 1 000	15 (минимум)/15 (minimum)

*Източник: НАРЕДБА № 108 от 12.09.2006 г. за изискванията за качество и контрола за съответствие на пресни плодове и зеленчуци. Достъпна на: [http://pias-solutions.com/docs/nar\\_108\\_12.9.2006.pdf](http://pias-solutions.com/docs/nar_108_12.9.2006.pdf)  
Source: Ordinance № 108 of 12.09.2006 on the requirements for quality and control for compliance of fresh fruits and vegetables. Available from: [http://pias-solutions.com/docs/nar\\_108\\_12.9.2006.pdf](http://pias-solutions.com/docs/nar_108_12.9.2006.pdf)*

**Таблица 2. Пресни плодове и зеленчуци в насипно състояние (неопаковани)**  
**Table 2. Fresh Fruits and Vegetables (unpacked)**

Маса на партидата, в кг или брой на единичните бройки в партидата/ Lot weight, kg or the number of single pieces in the lot	Маса на единичните проби в кг или брой на единичните бройки, вземани за проба/ Lot weight, kg or the number of single pieces in the lot
До 200/Up to 200	10
От 201 до 500/ From 201 to 500	20
От 501 до 1 000/From 501 to 1 000	30
От 1001 до 5 000/ From 1 001 to 5 000	60
Над 5 000/ Over 5 000	100 (минимум)/100 (minimum)

Забележка. В случаи на по-тежки плодове и зеленчуци (единична маса над 2 кг) единичните проби трябва да се състоят най-малко от 5 броя.

Note. In case of heavier fruit and vegetables (unit weight over 2 kg), single samples must consist of at least 5 pieces.

*Източник: НАРЕДБА № 108 от 12.09.2006 г. за изискванията за качество и контрола за съответствие на пресни плодове и зеленчуци. Достъпна на: [http://pias-solutions.com/docs/nar\\_108\\_12.9.2006.pdf](http://pias-solutions.com/docs/nar_108_12.9.2006.pdf)  
Source: Ordinance № 108 of 12.09.2006 on the requirements for quality and control for compliance of fresh fruits and vegetables. Available from: [http://pias-solutions.com/docs/nar\\_108\\_12.9.2006.pdf](http://pias-solutions.com/docs/nar_108_12.9.2006.pdf)*

Повредените опаковки не се включват в партидата при формиране на средна проба. Те се отделят от здравите опаковки и могат да бъдат обект на отделна проверка за съответствие. Пробите се вземат отделно за всяка партида. Ако пратката се състои от няколко партиди, инспекторът трябва да провери

Damaged packages are not included in the batch when forming an average sample. They are separated from strong packaging and may be subject to a separate conformity check. Samples are taken separately for each batch. If the consignment consists of several lots, the inspector must verify the identification of each of them according to

идентификацията на всяка от тях съгласно придружаващите ги документи. Когато не могат да се различат отделните партии на един търговец, партидите от една пратка се приемат за една партида, ако са еднакви по отношение на оценяваните показатели-вид на продукта, сорт, държава на произход и клас качество.

Вземането на проба се извършва в присъствието на търговеца или упълномощено от него лице.

Търговецът или неговият упълномощен представител предоставя на инспектора поисканите проби и всички необходими сведения за провеждане на инспекцията за идентифициране на партидата.

Инспекторът посочва партидите и пакетите в партидата, които ще инспектира, а ако продуктът е в насипно състояние-местата от партидата, от които следва да бъдат взети проби. Партидата се подготвя по начин, който осигурява безпрепятствено и без закъснение вземането на проба.

Описаните правила за вземане на средна проба не се прилагат при контрол за съответствие на плодове и зеленчуци, които се продават на дребно за консумация.

Търговецът или неговият упълномощен представител представя на инспектора информация, която включва идентификация на продукта и сведения относно мястото и периода, през който пратката(ите) трябва да бъде изпратена и нейното местоназначение.

Партидите се идентифицират по техните маркировки. Когато пратката се състои от няколко партии, инспекторът проверява съответствието на представените партии с придружаващите пратката документи. Пратките се идентифицират по документите и декларациите, които ги придружават. Когато пратката е натоварена на

the accompanying documents.

Where the individual lots of a trader cannot be distinguished, the lots of a consignment shall be considered as a single lot if they are identical in relation to the indicators to be assessed-type of product, variety, country of origin and quality class.

Sampling shall be carried out in the presence of the trader or a person authorized by him.

The trader or his authorized representative shall provide the inspector with the requested samples and all the information necessary to carry out the inspection to identify the consignment.

The inspector shall indicate the lots and packages in the lot to be inspected and, if the product is in bulk, the places in the lot from which samples should be taken.

The lot shall be prepared in such a way as to ensure that sampling is carried out without hindrance and without delay.

The described average sampling rules do not apply to compliance checks on fruits and vegetables sold at retail for consumption.

The trader or his authorized representative shall provide the inspector the information, including product identification and information on the place and period during which the consignment (s) is to be sent and its destination.

The lots are identified by their labeling. Where the consignment consists of several lots, the inspector shall verify the conformity of the consignments submitted with the documents accompanying them.

They are identified by the documents and declarations that accompany them.

When a consignment is loaded on a

превозно средство, неговият регистрационен номер се използва за нейното идентифициране.

Проверка за съответствие се извършва чрез сравнение на показателите на взетата проба с обявения клас качество в придружаващия партидата документ съгласно изискванията за качество.

При проверката за съответствие се проверяват външният вид, правилното маркиране и пакетиране на плодовете и зеленчуците, техният размер и еднородността на партидата съгласно изискванията за качество. Инспекторът проверява дали са използвани разрешени, подходящи и чисти опаковки.

Когато въз основа на проверката не може да се оцени съответствието, се извършва втора проверка и крайната оценка се прави въз основа на осреднения резултат от двете проверки.

Когато при проверката за съответствие бъдат установени дефекти на продукцията, инспекторът определя техният процент в зависимост от броя или теглото на дефектната продукция.

Когато качеството на партидата съответства на обявеното в придружаващия документ, инспекторът издава сертификат за контрол на съответствието. За партидите пресни плодове и зеленчуци за преработка се издава сертификат за контрол на плодове и зеленчуци, предназначени за преработка.

Когато качеството на партидата не отговаря на посоченото в придружаващия документ, инспекторът не я допуска до пазара. Той писмено уведомява търговеца или негов представител за установеното несъответствие, включително за процента на несъответстващата продукция, и издава констативен протокол.

Плодовете и зеленчуците,

vehicle, its registration number is used to identify it.

Conformity check is performed by comparing the indicators of the sample taken with the declared quality class in the document accompanying the batch according to the quality requirements.

The conformity check shall include the appearance, the correct labeling and packaging of the fruit and vegetables, their size and the uniformity of the lot according to the quality requirements.

The inspector shall check that authorized, appropriate and clean packaging has been used.

Where conformity cannot be assessed on the basis of the verification, a second verification shall be carried out and the final assessment is made on the basis of the average result of the two verifications.

When defects of production are found during the conformity check, the inspector shall determine their percentage depending on the number or weight of the defective production.

When the quality of the consignment corresponds to that stated in the accompanying document, the inspector shall issue a certificate of conformity control. For lots of fresh fruit and vegetables for processing, a certificate for control of fruits and vegetables intended for processing shall be issued.

Where the quality of the lot does not correspond to that indicated in the accompanying document, the inspector shall not allow it to enter the market. He shall notify the trader or his representative of the non-conformity found, including the percentage of non-conforming production, and shall issue a statement of findings.

Fruit and vegetables intended for

предназначени за консумация в прясно състояние и реализиране на вътрешния пазар, се контролират за съответствие на мястото за пакетиране и товарене, пунктовете за окачествяване и на пазарите на едро или дребно.

Не подлежат на контрол за съответствие плодовете и зеленчуците от местно производство, които са предназначени за преработка в страната. За плодовете и зеленчуците, предназначени за преработка извън страната, се издава сертификат за контрол на плодове и зеленчуци, предназначени за преработка.

Инспекторът, контролиращ износа, изпраща копие от сертификата на компетентния орган на държавата-вносител. Внасяните за преработка плодове и зеленчуци се придружават от сертификат за контрол на плодове и зеленчуци, предназначени за преработка.

Инспекторът, контролиращ вноса, изпраща копие от сертификата на регионалния инспектор по местопреработването.

След преработване на внесените плодове и зеленчуци преработвателят връща сертификата на регионалния инспектор по местопреработването, като отбелязва в него, че продуктите действително са преработени.

*Методи за контрол качеството на пресни плодове и зеленчуци.*

Представените изследвания на качеството на някои сортове пресни плодове и зеленчуци от наши и чужди учени показват приложението на един от следните методи: метод за изследване на растителните ресурси (морфологична характеристика) при различните растителни видове, органолептичен (сензорен) метод и физико-химични методи.

Морфологичната характеристика на пресните плодове

fresh consumption and sale on the internal market shall be inspected for conformity at the place of packing and loading, at the grading points and at the wholesale or retail markets.

Fruits and vegetables of local production, which are intended for processing in the country, are not subject to control for compliance.

For fruits and vegetables intended for processing outside the country, a certificate for control of fruits and vegetables intended for processing is issued.

The inspector supervising the export shall send a copy of the certificate to the competent authority of the importing country. Fruits and vegetables imported for processing shall be accompanied by a certificate for the control of fruits and vegetables intended for processing.

The inspector supervising the import shall send a copy of the certificate to the regional inspector at the place of processing.

After processing the imported fruit and vegetables, the processor shall return the certificate to the regional inspector at the place of processing, noting in it that the products have actually been processed.

*Methods for quality control of fresh fruits and vegetables.*

The presented studies of the quality of some varieties of fresh fruits and vegetables by Bulgarian and foreign scientists show the use of one of the following methods:

method for studying plant resources (morphological characteristics) in different plant species, organoleptic (sensory) method and physicochemical methods.

The morphological characteristics of fresh fruits and vegetables include

и зеленчуци включва определяне на средната големина, маса на плодовете и зеленчуците и на отделените от тях костилки, семена и дръжки (Nedev et al., 1980). Съотношението плодово месо:(костилка/семена+дръжка) определя рандемана на плодовете/зеленчуците от съответния сорт и се има предвид при преценката им като суровина за преработващата промишленост (Panova and Popov, 1983). По-високият процент костилки/семена и дръжки при отделните сортове пресни плодове и зеленчуци води до преразход на суровина, затова използването на тези сортове в консервната промишленост е икономически не ефективно.

Приложеният от различните изследователи метод за изследване на морфологичните характеристики на пресните плодове и зеленчуци е самоцелен, а получените от тях резултати не са сравнени с регламентираните съвременни изисквания, отразени в Наредба №108 и Регламент № 543/201 и не е определен класа качество на изследваните пресни плодове и зеленчуци. В маркировката на потребителските опаковки трябва да се съдържа информация за сорта, страната на произход и клас качество на пресните плодове и зеленчуци.

Органолептичният (сензорен) метод се използва за определяне на конкретни свойства на пресните плодове и зеленчуци (външен вид, цвят, консистенция, аромат и вкус) с помощта на сетивата (Tilgner, 1962).

Този метод е използван от различни учени, за да определят и опишат органолептичните свойства на различни сортове пресни плодове и зеленчуци (Vasilev et al., 1982; Georgiev et al., 2001). За първи път Ушева и Живков разработват и използват 100-балната система за изследване качеството на плодови сокове (Usheva and Zhivkov, 1972). След това тази

determination of the average size, weight of fruits and vegetables and the stones, seeds and stalks separated from them (Nedev et al., 1980).

The ratio of fruit flesh:(stone/seed+stalk) determines the yield of fruits/vegetables of the certain variety and is considered in their assessment as a raw material for the processing industry (Panova and Popov, 1983).

The higher percentage of stones/seeds and stalks in the individual varieties of fresh fruits and vegetables leads to overconsumption of raw materials, so the use of these varieties in the canning industry is economically inefficient.

The method used by various researchers to study the morphological characteristics of fresh fruits and vegetables is self-serving, and the results obtained by them are not compared with the regulated modern requirements reflected in Ordinance №108 and Regulation № 543/201 and the quality class of the studied fresh fruits and vegetables is not determined.

In the labeling of consumer packaging, consumers must find information for the variety, country of origin and quality class of fresh fruit and vegetables.

The organoleptic (sensory) method is used to determine the specific properties of fresh fruits and vegetables (appearance, color, texture, aroma and taste) using the senses (Tilgner, 1962).

This method has been used by various scientists to determine and describe the organoleptic properties of different varieties of fresh fruits and vegetables (Vassilev et al., 1982; Georgiev et al., 2001). For the first time Usheva and Zhivkov developed and used the 100-point system for studying the quality of fruit juices (Usheva and Zhivkov, 1972). This scale is then refined

бална скала се доработва и използва за изследване качеството на пресни плодове и зеленчуци. Според някои изследователи най-важните характеристики на селскостопанските продукти, обуславящи качеството им, са размер, цвят, форма, консистенция и наличие на дефекти. Те предлагат разработена система за електронно око, която осигурява оценка на качеството на пресни плодове и зеленчуци, при която не оказва влияние субективния фактор и не се нарушава целостта на продукта.

Разработената система цели да замени ръчната проверка на качеството (Bhargava and Bansal, 2018).

Проучените изследвания в научната литература доказват, че използваният органолептичен метод и получените резултати от проведените изследвания не са обвързани с възможността за определяне на качеството на плодовете и зеленчуците. Във връзка с това е необходимо да се предложат гранични стойности за отделните степени (клас) качество, за да може след провеждане на изследването по органолептичния метод да се обобщят резултатите и да се определи качеството на изследваните плодове.

Физико-химичните методи се прилагат за определяне на химичния състав на плодовете и зеленчуците, който обуславя биологичната им ценност и предпочитанията на потребителите към тях. Прилагането на тези методи изисква специални знания, условия, апаратура и реактиви (Genadiev et al., 1969). Методите за определяне на отделните показатели са регламентирани в съвременните нормативни документи. В проучената литература съществуват отделни самостоятелни изследвания на състава на плодовете и зеленчуците (Kostova, 1961; Pangelova, 1970; Dimitrov et al., 1977; Pangelova, 1977;

and used to study the quality of fresh fruits and vegetables.

According to some researchers, the most important characteristics of agricultural products that determine their quality are size, color, shape, texture and the presence of defects.

They offer a developed system for computer vision, which provides an assessment of the quality of fresh fruits and vegetables, which is not affected by the subjective factor and does not violate the integrity of the product.

The developed system aims to replace manual quality control (Bhargava and Bansal, 2018).

The researches in the scientific literature prove that the used organoleptic method and the obtained results from the conducted researches are not connected with the possibility to determine the quality of the fruits and vegetables.

In this regard, it is necessary to propose limit values for the individual degrees (class) of quality, so that after conducting the study by the organoleptic method to summarize the results and determine the quality of the studied fruits.

Physico-chemical methods are used to determine the chemical composition of fruits and vegetables, which determines their biological value and consumer preferences for them.

The application of these methods requires special knowledge, conditions, equipment and reagents (Genadiev et al., 1969). The methods for determining the individual indicators are regulated in the modern normative documents.

In the studied literature there are separate independent studies of the composition of fruits and vegetables (Kostova, 1961; Pangelova, 1970; Dimitrov et al., 1977; Pangelova, 1977; Georgiev, 1979; Vasilev et al., 1982;

Georgiev, 1979; Vasilev et al., 1982; Katsarova et al., 1987; Georgiev et al., 2001), а някои изследователи установяват връзката между морфологични и биохимични изменения на плодовете, между механичния и химичния състав на плодовете, между химичния състав и технологичната пригодност на плодовете (Tenov and Angelov, 1963; Prodanov et al., 1976; Shtarkova et al., 1980; Panova and Popov, 1983). В други изследвания обект на анализ са влиянието на: различните фактори върху качеството на плодовете и зеленчуците, като акцента е върху вътрешните фактори, свързани с периода преди прибиране на реколтата, както и върху външните фактори, формиращи качеството на заинтересованите страни от веригата на доставка и потребителите (Kyriacou and Roupael, 2018).

С проведените изследвания на пресни плодове и зеленчуци чрез прилагане на физико-химичните методи различните изследователи определят само един или няколко компонента от състава на плодовете.

Получените резултати много рядко се обвързват с морфологичната характеристика, с механичния състав и технологичната пригодност на плодовете и зеленчуците. Липсват публикации, предлагащи връзка и анализ на резултати, получени по органолептичен и по физико-химичните методи и крайни обобщения въз основа на резултатите за качеството на пресните плодове и зеленчуци.

От проучената литература установихме, отделни изследвания на морфологичната характеристика и на състава на различни сортове пресни плодове и зеленчуци, специфични за страните, към които принадлежат отделните изследователи, но до момента не е представена комплексна оценка на качеството въз основа на-

Katsarova et al., 1987; Georgiev et al., 2001), and some researchers have established the connection between morphological and biochemical changes of fruits, between mechanical and chemical composition of fruits, between chemical composition and technological suitability of fruits (Tenov and Angelov, 1963; Prodanov et al., 1976; Shtarkova et al., 1980; Panova and Popov, 1983).

In other studies, the object of analysis is the influence of: various factors on the quality of fruits and vegetables, with emphasis on internal factors related to the period before harvest, as well as external factors setting up the quality of stakeholders in the supply chain and consumers (Kyriacou and Roupael, 2018).

With the conducted researches of fresh fruits and vegetables by applying the physico-chemical methods the different researchers determine only one or several components of the composition of the fruits.

The obtained results are very rarely associated with the morphological characteristics, the mechanical composition and technological suitability of fruits and vegetables. There are no publications offering a connection and analysis of results obtained by organoleptic and physicochemical methods and final conclusions based on the results of the quality of fresh fruits and vegetables.

From the studied literature we found separate studies of the morphological characteristics and composition of different varieties of fresh fruits and vegetables, specific to the countries to which the individual researchers belong, but so far, no comprehensive quality assessment based on-morphological characteristics,

морфологичните характеристики, органолептичните показатели и физико-химични показатели на пресни плодове и зеленчуци. Приложените методи за оценка на качеството се нуждаят от някои съвременни допълнения. В тази връзка предлагаме усъвършенствана методика за изследване качеството на пресни плодове и зеленчуци, която включва следните етапи: определяне на качеството въз основа на получените резултати от морфологичната характеристика и определяне на механичния състав на плодовете и зеленчуците; определяне качеството по органолептични показатели, чрез прилагане на 100-бална система; изследване качеството по физико-химични показатели. Подобни изследвания са необходими: за да се представят и преценят предимствата на съответния сорт; за определяне на икономическата ефективност от отглеждането на конкретния сорт плодове и зеленчуци; за преценка на сортовете пресни плодове и зеленчуци като суровина за преработващата промишленост (за замразяване, за сушене или за преработка).

## **2. Усъвършенствана методика за изследване качеството на пресни плодове и зеленчуци**

Проучената и анализирана научна литература, нормативни документи ни дават основание да предложим усъвършенствана методика за оценка качеството на пресни плодове и зеленчуци. Тя се състои от три основни етапи:

- Първи етап: Определяне на морфологичните характеристики на пресни плодове и зеленчуци, и на отделената от тях костилка, семена и дръжка;
- Втори етап: Органолептичен метод за изследване качеството на пресни плодове и зеленчуци;
- Трети етап: Физико-химични методи за изследване качеството на

organoleptic characteristics and physicochemical parameters of fresh fruits and vegetables.

The applied methods for quality assessment need some modern additions.

In this regard, we offer an advanced methodology for studying the quality of fresh fruits and vegetables, which includes the following stages: determining the quality based on the results obtained from the morphological characteristics and determining the mechanical composition of the fruit and vegetables; determining the quality by organoleptic indicators, by applying a 100-point system; quality research on physico-chemical indicators.

Such studies are needed: to present and assess the benefits of the variety; to determine the economic efficiency of growing a particular variety of fruits and vegetables; for the assessment of varieties of fresh fruit and vegetables as raw material for the processing industry (for freezing, drying or processing).

## **2. Advanced methodology for research of quality of fresh fruits and vegetables**

The studied and analyzed scientific literature, normative documents give us grounds to offer an improved methodology for assessing the quality of fresh fruits and vegetables.

It consists of three main stages:

- First stage: Determining the morphological characteristics of fresh fruits and vegetables, and the stone, seeds and stalk separated from them;
- Second stage: Organoleptic method for studying the quality of fresh fruits and vegetables;
- Third stage : Physico-chemical methods for studying the quality of fresh

пресни плодове и зеленчуци.

### **2.1 Първи етап:**

**Определяне на морфологичните характеристики на пресни плодове и зеленчуци, и на отделената от тях костилка, семена и дръжка**

Морфологичните характеристики -форма, маса и размери (дължина, височина и ширина) на плодовете и зеленчуците и на отделената от тях костилка, семена и дръжка се определят, съгласно утвърдена методика (Nedev et al., 1980).

Измерванията се правят на три проби от 50 плода или зеленчука, от всеки сорт с помощта на шублер, а масата се определя с помощта на аналитична везна.

Измерванията (наричани още диаметри) на плодовете и зеленчуците и на отделените от тях костилки, семена и дръжки са три: дължина или височина, в mm, ширина, в mm и дебелина, в mm. Получените резултати от измерванията на изследваните плодове и зеленчуци се осредняват, изчислява се диаметъра на най-голямото напречно сечение и се определя средната маса.

Резултатът за диаметъра на най-голямото напречно сечение и масата се сравняват с изискванията, отразени в Наредба №108 и Регламент (ЕС) № 543/2011, и се определя класа качество на плодовете и зеленчуците.

Съгласно Наредба №108 за изискванията за качеството и контрола за съответствие на пресни плодове и зеленчуци, и Регламент (ЕС) № 543/2011 не подлежат на контрол единствено плодовете и зеленчуците от местно производство, които са предназначени за преработка в страната. В нормативните документи е отразено, че всички сортове пресни плодове и зеленчуци се класифицират в зависимост от диаметъра на най-голямото напречно сечение в три класа качество-клас „Екстра“, клас I и

fruits and vegetables.

### **2.1. First stage:**

**Determination of the morphological characteristics of fresh fruits and vegetables, and of the stone, seeds and stalk separated from them**

The morphological characteristics -shape, weight and dimensions (length, height and width) of fruits and vegetables and of the stones, seeds and stalk separated from them are determined according to an established methodology (Nedev et al., 1980).

Measurements are made on three samples of 50 fruits or vegetables, of each variety using a calliper, and the weight is determined using an analytical balance.

The measurements (also called diameters) of fruits and vegetables and the stones, seeds and stalks separated from them are three: length or height, in mm, width, in mm and thickness, in mm. The results obtained from the measurements of the examined fruits and vegetables are averaged, the diameter of the largest cross section is calculated and the average weight is determined.

The result for the diameter of the largest cross-section and the weight shall be compared with the requirements reflected in Ordinance №108 and Regulation (EU) № 543/2011, and the quality class of the fruit and vegetables shall be determined.

According to Ordinance №108 on quality requirements and conformity control for fresh fruit and vegetables, and Regulation (EU) № 543/2011, only locally produced fruits and vegetables intended for processing in the country are not subject to control.

The normative documents reflect that all varieties of fresh fruits and vegetables are classified according to the diameter of the largest cross section in three quality classes-class "Extra", class I and class II.

клас II.

Масата на плодовете и зеленчуците, и на отделената от тях костилка, семена и дръжка се определя с аналитична везна с точност до третия знак след десетичната запетая. Изчислява се средният резултат от получените измервания за всеки един от изследваните показатели (маса на плода/зеленчука, маса на костилката/семената, маса на дръжката). Определя се процентното съотношение между отделните части на плодовете и зеленчуците (плодово месо, костилка/семена и дръжка), което е известно в научната литература като механичен състав на пресните плодове и зеленчуци.

## **2.2. Втори етап:**

### **Органолептичен метод за изследване качеството на пресни плодове и зеленчуци**

Посредством органолептичния метод се определя качеството на пресните плодове и зеленчуци с помощта на сетивните органи. Определят се следните органолептични показатели, обуславящи качеството на пресните плодове и зеленчуци: външен вид, цвят на кожицата и на плодовото месо, консистенция, аромат и вкус.

Органолептичната оценка се провежда от експерти в областта (7-членна дегустационна комисия от специалисти-квалифицирани експерти), в специално пригодени за целта лабораторни условия. Прилага се 100-бална система (Таблица 3) (Usheva and Zhivkov, 1972). Тя е с въведен коефициент, с който се придава различно относително тегло на всеки органолептичен показател.

Крайната оценка за отделните показатели се получава като се умножи присъдената оценка по коефициента на тежест. Общата бална оценка се изчислява след сумиране на общия бал за всеки един от

The weight of fruits and vegetables, and of the stone, seeds and stalks separated from them, shall be determined by an analytical balance with accuracy to the third decimal place.

The average result of the measurements obtained for each of the examined indicators (fruit/vegetable weight, stone/seed weight, stalk weight) is calculated.

The percentage ratio between the individual parts of fruits and vegetables (fruit flesh, stone/seeds and stalk) is determined, which is known in the scientific literature as the mechanical composition of fresh fruits and vegetables.

## **2.2. Second stage:**

### **Organoleptic method for studying the quality of fresh fruits and vegetables**

Through the organoleptic method are determined the quality of fresh fruits and vegetables with the help of the sensory or

The following organoleptic parameters determining the quality of fresh fruits and vegetables are studied: appearance, color of the skin and fruit flesh, texture, aroma and taste.

The organoleptic evaluation is carried out by experts in the field (7-member tasting commission of specialists -qualified experts), in special laboratory conditions adapted for this purpose.

A 100-point system is applied (Table 3) (Usheva and Zhivkov., 1972).

It has an introduced coefficient, which gives a different relative weight to each organoleptic indicator.

The final score for the individual indicators is obtained by multiplying the awarded score by the weight coefficient. The total score is calculated after summing the points for each of the studied indicators (Tilgner, 1962;

изследваните показатели (Tilgner, 1962; Reichman and Azgaladov, 1974; Yonov and Vanev, 1977)

Reichman and Azgaladov, 1974; Yonov and Vanev, 1977).

**Таблица 3 Органолептична оценка по 100-бална система**  
**Table 3 Organoleptic Evaluation According to a 100-Point System**

№	Показатели/ Indicators	Кратка характеристика/ Brief Description	Оценка, в точки/ Total Score, in Points		
			Бал/ Points	Коефициент/ Coefficient	Общ бал/ Total Score
1.	Външен вид/ Appearance		10	1	10
2.	Оцветяване/ Coloring		10	1	10
3.	Консистенция/ Consistency		10	2	20
4.	Аромат/Aroma		10	2	20
5.	Вкус/Taste		10	4	40
<b>Обща бална оценка/Overall Points Score:</b>			-	-	<b>100</b>

*Източник: (Pashova and Zlateva, 2014)*

*Source: (Pashova and Zlateva, 2014)*

В проучената научна литература не са открити гранични стойности на баловете за съответните степени на качеството (клас E, клас I и клас II) на плодовете и зеленчуците. Затова ние предлагаме и сме използвали при проведени от нас изследвания следните, определени от експертна комисия гранични стойности за отделните степени качество: клас E 86-100 точки; клас I 61-85 точки; клас II 40-60 точки; нестандартни плодове и зеленчуци под 39 точки (Pashova, 2009).

### 2.3. Трети етап: Физико-химични методи за изследване качеството на пресни плодове и зеленчуци

Физико-химични методи за изследване състава на пресните плодове и зеленчуци се прилагат за определяне на конкретни компоненти и въз основа на получените резултати се правят обобщения за хранителната и биологичната ценност на конкретните видове и сортове. Стойностите на изследваните показатели се определят с помощта на различни средства, апаратура, реактиви при спазване на определени условия и прилагане на конкретни методи.

In the studied scientific literature no limit values of the scores for the respective quality levels (class E, class I and class II) of fruits and vegetables have been found. Therefore, we propose and have used in our research the following limit values set by an expert commission for the individual levels of quality: class E 86-100 points; class I 61-85 points; class II 40-60 points; non-standard fruits and vegetables under 39 points (Pashova, 2009).

### 2.3. Third stage: Physico-chemical methods for studying the quality of fresh fruits and vegetables

Physico-chemical methods for studying the composition of fresh fruits and vegetables are used to determine specific components and based on the results obtained, generalizations are made about the nutritional and biological value of specific species and varieties. The values of the studied indicators are determined with the help of various means, equipment, reagents in compliance with certain conditions and application of specific methods.

Изследванията на състава на пресните плодове и зеленчуци се провеждат в лабораторни условия.

Най-често се изследва съдържанието в пресните плодове и зеленчуци на: вода, редуциращи захари (обща захар, захароза), нишесте, целулоза, обща титруема киселинност, дъбилни вещества, витамин С, сухо вещество, нитрати и/или нитрити и др. За количествено определяне на отделните компоненти в състава на пресни плодове и зеленчуци се прилагат регламентирани в нормативните документи методи:

- вода (пряк метод) с апарат на Ауфхойзер (ISO 1026:1982)-методът се прилага за определяне на вода в храни, които съдържат висок процент вода (пресни плодове и зеленчуци), в храни, съдържащи значително количество летливи вещества (растителни готварски подправки), а също така и в продукти богати на мазнини. Определянето по този метод се основава на свойството на водата, съдържаща се в някои храни, да се отделя (дестилира) от тях с не смесващи се с нея органични разтворители.;

- редуциращи захари, обща захар и захароза по метода на Шорл – методът се прилага за определяне съдържанието на редуциращи захари в стоки от растителен произход (пресни плодове и зеленчуци и др.) и се основава на йодометрично определяне на останалата непрореагирала мед (като  $\text{CuSO}_4$ ) след окислителния процес. По разликата в изразходваните количества натриев тиосулфат при титруване на двете проби се установява количеството на прореагиралата със захарите мед, а оттам съдържанието на инвертна захар и обща захар. Съдържанието на захароза се преизчислява въз основа на получените резултати за редуциращи захари и обща захар

Studies of the composition of fresh fruits and vegetables are conducted in the laboratory.

The most commonly studied content in fresh fruits and vegetables is: water, reducing sugars (total sugar, sucrose), starch, cellulose, total titratable acidity, tannins, vitamin C, dry matter, nitrates and/or nitrites, etc.

For quantitative determination of the individual components in the composition of fresh fruits and vegetables are applied methods regulated in the normative documents:

- water (direct method) with Aufhouser apparatus (ISO 1026: 1982)-the method is used to determine water in foods that contain: a high percentage of water (fresh fruits and vegetables), a significant amount of volatile substances (vegetable cooking spices), fat-rich products.

The determination is based on the property of the water contained in certain foods to be separated (distilled) from them with immiscible organic solvents.;

- reducing sugars, total sugar and sucrose according to the Shoerl method – the method is used to determine the content of reducing sugars in goods of plant origin (fresh fruits and vegetables, etc.) and is based on iodometric determination of the remaining unreacted copper (such as  $\text{CuSO}_4$ ) after the oxidation process.

The difference in the amounts of sodium thiosulphate consumed during the titration of the two samples determines the amount of copper reacted with the sugars, and hence the content of invert sugar and total sugar.

The sucrose content is recalculated on the basis of the obtained results for reducing sugars and total sugar (Zlateva and Pashova, 2012).

(Zlateva and Pashova, 2012).

• обща титруема киселинност, изразена в процент по преобладаващата ябълчена киселина-чрез титруване с 0,1N NaOH (Zlateva and Pashova, 2012).

• дъбилни вещества по метода на Левентал-методът се основава на способността дъбилните вещества да се окисляват на студено, в кисела среда, от разтвор на калиев перманганат при индикатор индиго кармин (Genadiev et al., 1969).

• витамин С (хидроаскорбинова киселина) по метода на Тилман – определянето е основано на окисление на хидроаскорбиновата киселина от 2,6-дихлорфенолиндифенол (Zlateva and Pashova, 2012).

• сухо вещество – тегловно (Zlateva and Pashova, 2012).

• нитрати и/или нитрити – БДС EN 12014-2 Хранителни продукти. Определяне съдържанието на нитрати и/или нитрити. Част 2: HPLC/IC метод за определяне съдържанието на нитрати в зеленчуци и зеленчукови продукти е приложим за анализ на зеленчуци и зеленчукови продукти и е потвърден за съдържание на нитрати в обхвата от 50 mg/kg до 3 000 mg/kg (Standards and food products, 2013).

Представената усъвършенствана методика за изследване качеството на пресните плодове и зеленчуци обхваща три етапа: определяне на качеството въз основа на получените резултати от морфологичната характеристика и определения механичен състав на плодовете и зеленчуците; определяне качеството по органолептични показатели, чрез прилагане на 100-балната система; изследване качеството по физико-химични показатели. Подобни изследвания са необходими, за да се определи класът качество на пресните плодове и зеленчуци, към които те се отнасят;

• total titratable acidity, expressed as a percentage of the predominant malic acid-by titration with 0.1 N NaOH (Zlateva and Pashova, 2012).

• tannins by the method of Leventhal-the method is based on the ability of tannins to oxidize in cold and acidic environment, from a solution of potassium permanganate with indigo carmine indicator (Genadiev et al., 1969).

• vitamin C (hydroascorbic acid) according to the Tillman method – the determination is based on oxidation of hydroascorbic acid by 2,6-dichlorophenolindophenol (Zlateva and Pashova, 2012).

• dry matter – by weight (Zlateva and Pashova, 2012).

• nitrates and/or nitrites – BDS EN 12014-2 Foodstuffs.

Determination of nitrate and/or nitrite content. Part 2: The HPLC/IC method for the determination of nitrate content in vegetables and vegetable products is applicable to the analysis of vegetables and vegetable products and has been validated for nitrate content in the range of 50 mg/kg to 3.000 mg/kg (Standards and Food products, 2013).

The presented advanced methodology for studying the quality of fresh fruits and vegetables covers three stages: determining the quality based on the results obtained from the morphological characteristics and the determined mechanical composition of the fruits and vegetables; determining the quality by organoleptic indicators, by applying the 100-point system; quality study by physico-chemical indicators.

Such studies are necessary to: determine the quality class of the fresh fruit and vegetables to which they relate; present and evaluate the advantages of the

представят и оценят предимствата на съответния сорт; определи икономическата ефективност от отглеждането на конкретния сорт пресни плодове и зеленчуци; направи преценка на сортовете пресни плодове и зеленчуци като суровина за преработващата промишленост (за замразяване, за сушене или за преработка).

Класът качество на пресните плодове и зеленчуци е основен реквизит, който трябва задължително да присъства в маркировката им.

Съгласно изискванията, отразени в нормативните документи, върху опаковките на плодовете и зеленчуците на всички етапи от тяхното движение следва да се маркират следните реквизити: вид на продукта-сорт и начин на производство (оранжерийно/полско производство); качество на продукта-качество клас „.....“; произход на продукта-държава и/или район на производство; количество на продукта-общо маса, (бруто/нето), бройки; лице, опаковало продукта-наименование и адрес.

Изброените задължителни реквизити, които трябва да се съдържат в маркировката на пресните плодове и зеленчуци, осигуряват добра информираност на потребителя за сорта, произхода и качеството им, и възможност за подбор на продукта, между голямото разнообразие от видове, предлагани в търговските обекти (Ordinance №9/2002, Ordinance № 108/2006, Ordinance №16/2010, Implementing Regulation (EU) №543/2011).

В научната литература са представени изследвания на различни сортове пресни плодове и зеленчуци от наши и чужди учени, като са използвани един от следните методи: метод за изследване на растителните ресурси (морфологична характеристика) при различните сортове пресни плодове и зеленчуци,

respective variety; determine the economic efficiency of growing the specific variety of fresh fruits and vegetables; assess the varieties of fresh fruit and vegetables as raw material for the processing industry (for freezing, drying or processing).

The quality class of fresh fruits and vegetables is a basic prop that must be present in their labeling.

According to the requirements reflected in the normative documents, on the packaging of fruits and vegetables at all stages of their movement should be marked the following details: type of product-variety and method of production (greenhouse/field production); product quality-quality class "....."; origin of the product-country and/or region of production; quantity of the product-total weight (gross / net), pieces; person who packaged the product-name and address.

The listed obligatory requisites, which must be contained on the label of fresh fruits and vegetables, provide good information of the consumer about the variety, origin, quality and possibility for selection of the product, among the great variety of types offered in the commercial sites (Ordinance №9/2002, Ordinance № 108/2006, Ordinance №16/2010, Implementing Regulation (EU) №543/2011).

The scientific literature presents studies of different varieties of fresh fruits and vegetables by local and foreign scientists, using one of the following methods: a method for studying plant resources (morphological characteristics) of different varieties of fresh fruits and vegetables, organoleptic (sensory) method and physicochemical methods or

органолептичен (сензорен) метод и физико-химични методи или комбинация от тях. Получените резултати от проведените изследвания са самоцелни, не се обвързват с изискванията на съвременните нормативни документи и не се правят обобщения от авторите за качеството на пресните плодове и зеленчуци.

Приложението на предложената методика ще даде възможност на изследователите да разработват нови сортове, със свойства и състав, покриващи изискванията на потребителите, а така също да отглеждат висококачествени традиционни и нови за нашата страна сортове пресни плодове и зеленчуци.

Не на последно място по важност е популяризирането на методиката и приложението ѝ от учените, експертите и представителите на бизнеса в областта на аграрните науки, за да насочат своята експертиза в изследване качеството на произведените от тях пресни плодове и зеленчуци, предназначени за пряка консумация, износ или преработка.

Познаването и прилагането на методиката ще подобри работата и ще позволи на експертите и представителите на бизнеса да определят и отразяват коректно качеството на пресните плодове и зеленчуци, в съответствие с нормативните изисквания, като задължителен реквизит в тяхната маркировка.

## **ИЗВОДИ**

В заключение следва да се подчертае, че направените обобщения и предложения в настоящата разработка насочват вниманието към пропуските в съществуващите методики, прилагани самостоятелно за оценка качеството на пресните плодове и зеленчуци. Направените предложения са приложими в

a combination of them.

The obtained results from the conducted researches are self-serving, not bound with the requirements of the modern regulations and no summaries are made by the authors about the quality of the fresh fruits and vegetables.

The application of the proposed methodology will enable researchers to develop new varieties with properties and composition that meet the requirements of consumers, as well as to grow high quality traditional and new for our country varieties of fresh fruits and vegetables.

Last but not least is the popularization of the methodology and its application by scientists, experts and business representatives in the field of agricultural sciences, in order to direct their expertise in the field of research of the quality of fresh fruits and vegetables, produced for direct consumption, export or processing.

Experience, acquaintance and application of the methodology will improve the work and will allow experts and business representatives to determine and mark the exact quality of fresh fruits and vegetables in accordance with regulatory requirements, as a mandatory requisite in their labeling.

## **CONCLUSIONS**

In conclusion, it must be underlined that the summaries and proposals made in this study draw attention to the gaps in the existing methodologies applied alone to assess the quality of fresh fruits and vegetables.

The proposals made are applicable in modern conditions and they provide an

съвременните условия и с тях се дава възможност да се обвържат резултатите от проведеното изследване с отразените изисквания в нормативните документи. В тази връзка е предложена съвременна усъвършенствана методика, която включва комплексна оценка на качеството със следните нови моменти: морфологична характеристика на плодовете и зеленчуците – получените резултати следва да се сравнят с изискванията, отразени в Наредба №108 за изискванията за качество и контрол за съответствие на пресни плодове и зеленчуци и следва да се определи класа – качество на изследваните плодове/зеленчуци; изследване на плодове/зеленчуците по органолептични показатели (100-бална скала) и определяне качеството им въз основа на предложените гранични стойности за отделните степени (клас) качество. Установените резултати се допълват от стойностите, получени за физико-химичните показатели и дават обобщена оценка за състава, хранителната и биологичната ценност на изследваните пресни плодове и зеленчуци.

Предложената методика следва да бъде използвана от експертите и представителите на бизнеса в областта на аграрните науки при изследване и провеждане на комплексна оценка на качеството на отглежданите традиционни и нови сортове пресни плодове и зеленчуци, предназначени за пряка консумация, износ или за преработка.

opportunity to link the results of the study with the requirements reflected in the regulations.

In this regard, a modern advanced methodology is proposed, which includes a comprehensive quality assessment with the following new points: morphological characteristics of fruits and vegetables- the results should be compared with the requirements reflected in Ordinance №108 on quality requirements and conformity control for fresh fruits and vegetables and the class – quality of the examined fruits/vegetables should be determined; examination of fruits/vegetables by organoleptic indicators (100-point scale) and determination of their quality on the basis of the proposed limit value for the individual degrees (class) of quality.

The established results are supplemented by the values obtained for physico-chemical indicators and give a summary assessment of the composition, nutritional and biological value of the studied fresh fruits and vegetables.

The proposed methodology should be used by experts and business representatives in the field of agricultural sciences in research and conduct a comprehensive assessment of the quality of cultivated traditional and new varieties of fresh fruits and vegetables intended for direct consumption, export or processing.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. **Bhargava, A. and A. Bansal**, 2018. Fruits and Vegetables Quality Evaluation using Computer Vision: A review. *Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences*. Available online 5 June 2018, <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2018.06.002>
2. **Cecilia do Nascimento Nunes, M.**, 2015. Correlations between Subjective Quality and Physicochemical Attributes of Fresh Fruits and Vegetables. *Postharvest Biology and Technology*, 107, 43-54.

3. **Dimitrov, D., E. Markova, Z. Rozova, V. Vassilev and T. Vatev**, 1977. Mineral Composition of Some Varieties of Cherries, Sour Cherries and the Components Obtained from Them, Scientific Papers, DSO Bulgarplod, Institute of Canning Industry, Plovdiv, 13, 9-21. (Bg).
4. **Genadiev, A., D. Kalchev, N. Tevekelev and N. Chavdarov**, 1969. Food analysis. Sofia, DI Technika, 695 p. (Bg).
5. **Georgiev, V., M. Borovinoва and A. Koleva**, 2001. Cherry, Ed. Zemizdat, 352 p. (Bg).
6. **Georgiev, V.**, 1979. On the Chemical Composition of the Fruits of 23 Cherry Varieties under the Conditions of Kyustendil Region, *Bulgarian Fruits, Vegetables and Canned Food*, 6, 11-15 (Bg).
7. **Gupta, C. and D. Prakash**, 2019. Chapter 10-Safety of Fresh Fruits and Vegetables. Food Safety and Human Health, 249-283 p.
8. **Iliev, I., V. Vasilev, V. Georgiev, I. Grigorov, A. Petrov, M. Yoncheva, P. Mondeshka and N. Nikolov**, 1985. Small Pomology, 2. Stone Fruit Species. Plovdiv, DI Hristo G. Danov (Bg).
9. **Iliev, I., M. Vitanov, M. Yoncheva and V. Belyakov**, 1977. Plum. Plovdiv: Hristo G. Danov, 209 p. (Bg).
10. **Katsarova, S., S. Grigorova and Y. Vishanska**, 1987. Amino Acids, Anthocyanins and Aromatic Substances in the Fruits of Some Cherry Varieties. *Plant Sciences*, 7, 91- 95 (Bg).
11. **Kostova, R.**, 1961. Chemical Composition of Cherry Fruits. *Fruit Growing*, 11, 23-27 (Bg).
12. **Kyriacou, M. and Y. Rouphael**, 2018. Towards a New Definition of Quality for Fresh Fruits and Vegetables. *Scientia Horticulturae*, 234 (14), 463-469.
13. **Lavinski, S.**, 2005. The plum. S: Enyovche Publishing House, 73 p. (Bg).
14. **Nedev, N., J. Grigorov, H. Baev, S. Serafimov, A. Strandzhev, L. Kavardzhikov, K. Lazarov, N. Nikolov, V. Dzhuvinov, L. Popov, N. Slavov, P. Iliev, D. Stoyanov, I. Kanev, H. Krinkov, Y. Vishanska, M. Topchiiski and L. Petrova**, 1980. Methodology for Research of Plant Resources in Fruit Plants, Plovdiv (Bg).
15. **Pangelova, J.**, 1977. Chemical Composition of the Fruits of Some Plum Varieties. *Fruit Growing*, 9, 23-26 (Bg).
16. **Pangelova, J.**, 1970. Chemical Composition of the Fruits of Some Cherry and Sour Cherry Varieties. *Fruit Growing*, 8, 30-33 (Bg).
17. **Panova, R. and S. Popov**, 1983. Morphological and Biochemical Changes in the Fruits of Some Cherry Varieties during Their Ripening and Storage under Refrigerated Conditions, Scientific Papers VSI Vasil Kolarov Plovdiv. *Scientific Papers*, 28 (2), 87-95 (Bg).
18. **Pashova, S.**, 2009. Quality of Cherries and Sour Cherries. Yearbook of UE-Varna, Varna: Science and Economics, 81, 369-407 (Bg).
19. **Pashova, S. and D. Zlateva**, 2014. Commodity Science of Food Products. Laboratory Guide, Part Three, Varna: Univ. ed. Science and Economics, 228 p. (Bg).
20. **Prodanov, G., J. Shtarkova and I. Vitanova**, 1976. Mechanical and Chemical Composition of the Fruits of Some Varieties of Cherries, *Bulgarian Fruits, Vegetables and Canned Food*, 11-12, 22-25 (Bg).
21. **Ramos, B., F. Miller, T. Brandão, P. Teixeira and C. Silva**, 2013. Fresh Fruits and Vegetables-An Overview on Applied Methodologies to Improve its Quality and Safety. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 20, 1-

- 15.
22. **Reichman, E. and G. Azgaladov**, 1974. Expert Methods in Assessing the Quality of Goods. Moscow, Izd. Economics, 151 p. (Bg).
  23. **Shtarkova, J., I. Vitanova and G. Prodanov**, 1980. Influence of the Substrate on the Mechanical and Chemical Composition of Cherry Fruits. *Bulgarian Fruits, Vegetables and Canned Food*, 3, 18-21 (Bg).
  24. **Stefanova, M.**, 2020. Changes in the Food Act. Law and Business in Contemporary Society: Proceedings of the 3<sup>rd</sup> National Scientific Conference, Varna: Science and Economics, pp. 236-241 (Bg).
  25. **Standards and Food Products**, 2013. Bulgarian Institute for Standardization (BIS). Project: №BG 161PO003-4.3.01-0003-C0001 Improvement of the Standardization System in Bulgaria (Bg).
  26. **Tenov, R. and A. Angelov**, 1963. Research on the Quality, Chemical Composition and Technological Suitability of the Fruits of Some Cherry Varieties, Research Institute of Canning Industry, Scientific Papers, 1, Ed. Hristo G. Danov, 99-113 (Bg).
  27. **Tilgner, D.**, 1962. Organoleptic Analysis of Food. Moscow, Izd. Pishchepromizdat, 387 p. (Ru).
  28. **Usheva, V. and M. Zhivkov**, 1972. XVII International Fair of Wine and Fruit Juices. *Bulgarian Fruits, Vegetables and Canned Food*, 1, 29-30 (Bg).
  29. **Vasilev, V., V. Georgiev and V. Belyakov**, 1982. Cherry and Sour Cherry, Ed. Hristo G. Danov, Plovdiv, 246 p. (Bg).
  30. **Yonov, K. and B. Vanev**, 1977. Expert Assessments. Sofia, DI Technika, 170 p. (Bg).
  31. **Zlateva, D. and S. Pashova**, 2012. Commodity Science of Food Products. Manual for Laboratory Exercises, part 1. Varna: University Publishing House: Science and Economics, 236 p. (Bg).
  32. **BDS EN ISO 9000: 2015 Quality Management Systems**. Requirements. Available from: [https://jlfreight.com/assets/admin/kcfinder/upload/files/BDS\\_EN\\_ISO\\_90012015.pdf](https://jlfreight.com/assets/admin/kcfinder/upload/files/BDS_EN_ISO_90012015.pdf) (Bg).
  33. **Commission Implementing Regulation (EU) №543/2011 of 7 June 2011** Laying Down Detailed Rules for the Application of Council Regulation (EC) № 1234/2007 as Regards the Fruit and Vegetables and Processed Fruit Sectors; and Vegetables. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/bg/TXT/?uri=CELEX%3A32011R0543> (Bg).
  34. **ISO 1026:1982 Fruit and Vegetable Products -Determination of Dry Matter Content by Drying under Reduced Pressure and of Water Content by Azeotropic Distillation**. Retrieved from: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:1026:ed-1:v1:en>
  35. **Ordinance № 9/2002 on the Requirements for Quality and Conformity Control of Fresh Fruits and Vegetables**. Available from: [https://econ.bg/Нормативни-актове/Наредба-9-от-26-март-2002-г-за-изисквания-за-качество-и-контрол-на-съпетствие-на-пресни-\\_.i.128775\\_at.5.html](https://econ.bg/Нормативни-актове/Наредба-9-от-26-март-2002-г-за-изисквания-за-качество-и-контрол-на-съпетствие-на-пресни-_.i.128775_at.5.html) (Bg).
  36. **Ordinance №108/2006 on the Requirements for Quality and Control for Conformity of Fresh Fruits and Vegetables**. Available from: [http://piasolutions.com/docs/nar\\_108\\_12.9.2006.pdf](http://piasolutions.com/docs/nar_108_12.9.2006.pdf) (Bg).
  37. **Ordinance № 16/2010 on the Requirements for Quality and Control for Compliance of Fresh Fruits and Vegetables**. In force from 08.06.2010,

Prom. DV. issue 43 of June 8, 2010, amended DV. issue 71 of 13 September 2011 Available from: [https://www.mzh.government.bg/odz-sofiaoblast/Libraries/Наредби/NAREDBA-16\\_iziskvania\\_kachestvo\\_kontrol\\_za\\_saotvetstvie\\_presni\\_plodove\\_zelenchuci.sflb.ashx](https://www.mzh.government.bg/odz-sofiaoblast/Libraries/Наредби/NAREDBA-16_iziskvania_kachestvo_kontrol_za_saotvetstvie_presni_plodove_zelenchuci.sflb.ashx) (bg).