МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ГОСТ 35272— 2025**

# ДОБАВКИ ПИЩЕВЫЕ

## Методы идентификации и определения массовой доли основных красящих веществ пищевых красителей Хлорофиллы Е140(i), Хлорофиллины Е140(ii), Медные комплексы хлорофиллов Е141(i), Медные комплексы хлорофиллинов Е141(ii)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

**Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским институтом пищевых добавок — филиалом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем имени В.М. Горбатова» РАН (ВНИИПД — Филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 24 июня 2025 г. № 67-2025)

За принятие проголосовали:

| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
|---|---|---|
| Армения | AM | ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения |
| Беларусь | BY | Госстандарт Республики Беларусь |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Россия | RU | Росстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узбекское агентство по техническому регулированию |

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июля 2025 г. № 804-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 35272—2025 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2026 г. с правом досрочного применения

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»*

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й  С Т А Н Д А Р Т

**ДОБАВКИ ПИЩЕВЫЕ**

# Методы идентификации и определения массовой доли основных красящих веществ пищевых красителей Хлорофиллы Е140(i), Хлорофиллины Е140(ii), Медные комплексы хлорофиллов Е141(i), Медные комплексы хлорофиллинов Е141(ii)

Food additives. Methods for identification and determination of total coloring matters percentage for food colours: Chlorophylls E140(i), Chlorophyllins E140(ii), Copper complexes of chlorophylls E141(i), Copper complexes of chlorophyllins E141(ii)

**Дата введения — 2026—09—01**
**с правом досрочного применения**

## 1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на пищевые добавки, представляющие собой пищевые красители: Хлорофиллы (Chlorophylls) Е140(i), Хлорофиллины (Chlorophyllins) Е140(ii), Медные комплексы хлорофиллов (Copper complexes of chlorophylls) Е141(i), Медные комплексы хлорофиллинов (Copper complexes of chlorophyllins) Е141(ii) (далее — красители), и устанавливает методы определения основных красящих веществ красителей:

- хроматографический метод (качественный) определения (идентификации) в тонком слое сорбента;
- спектрофотометрический метод (качественный) определения (идентификации);
- спектрофотометрический метод измерения массовой доли красящих веществ в диапазоне от 10,0 % до 100,0 %.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.0.004* Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

* В Российской Федерации действует Постановление Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2021 г. № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда».

**Издание официальное**

ГОСТ 12.4.009 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 12.4.103 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук

ГОСТ 1770 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—80) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 4172 Реактивы. Натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный. Технические условия

ГОСТ 4198 Реактивы. Калий фосфорнокислый однозамещенный. Технические условия

ГОСТ 4234 Реактивы. Калий хлористый. Технические условия

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 4517—2016 Реактивы. Методы приготовления вспомогательных реактивов и растворов, применяемых при анализе

ГОСТ 6709* Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ 9656 Реактивы. Кислота борная. Технические условия

ГОСТ 18300** Спирт этиловый ректификованный технический. Технические условия

ГОСТ 20015 Хлороформ. Технические условия

ГОСТ 21241 Пинцеты медицинские. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 29227 (ИСО 835-1-81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ ИСО 5725-6—2003*** Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 6. Использование значений точности на практике

ГОСТ ISO/IEC 17025 Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 3 Отбор проб

3.1 Для составления суммарной (объединенной) пробы красителя из каждой упаковочной единицы партии красителя отбирают мгновенные (точечные) пробы.

Партией считают количество красителя, произведенное одним изготовителем по одному нормативному документу за один технологический цикл, в одинаковой упаковке, сопровождаемое товаросопроводительной документацией, обеспечивающей прослеживаемость продукции.

3.2 Выборку упаковочных единиц из партии осуществляют методом случайного отбора в соответствии с таблицей 1.

---

* В Российской Федерации действует ГОСТ Р 58144—2018.

** В Российской Федерации действует ГОСТ Р 55878—2013.

*** В Российской Федерации действует ГОСТ Р ИСО 5725-6—2002.

Таблица 1

| Количество упаковочных единиц в партии, шт. | Объем выборки, шт. |
|---|---|
| От 2 до 15 включ. | 2 |
| » 16 » 25 » | 3 |
| » 26 » 90 » | 5 |
| » 91 » 150 » | 8 |
| » 151 » 500 » | 13 |
| » 501 » 1200 | 20 |

3.3 Мгновенные (точечные) пробы отбирают из разных мест каждой упаковочной единицы, попавшей в выборку.

Масса мгновенной (точечной) пробы должна быть не более 10 г.

Масса мгновенной (точечной) пробы и число мгновенных (точечных) проб из каждой упаковочной единицы, попавшей в выборку, должны быть одинаковыми.

Мгновенные (точечные) пробы отбирают с помощью пробоотборника (щупа или металлической трубки), погружая его в краситель не менее, чем на 3/4 глубины.

3.4 Мгновенные (точечные) пробы, отобранные по 3.3, помещают в сухую чистую емкость из стекла или полимерных материалов и тщательно перемешивают. Получают суммарную (объединенную) пробу.

Рекомендуемая масса суммарной (объединенной) пробы должна быть не менее 50 г.

3.5 Подготовленную суммарную (объединенную) пробу делят на две равные части, которые помещают в чистые, сухие, плотно закрывающиеся стеклянные или полимерные емкости.

Емкость с первой частью суммарной (объединенной) пробы направляют в лабораторию для проведения анализов.

Емкость со второй частью пробы опечатывают, пломбируют и хранят для повторного контроля в случае возникновения разногласий в оценке качества и безопасности красителя. Срок хранения пробы в темном месте при температуре от 5 °С до 25 °С и относительной влажности не более 60 % — до окончания срока годности красителя.

3.6 Емкости с пробами снабжают этикетками, на которых должны быть указаны:

- полное наименование красителя и его Е-номер;
- наименование и местонахождение изготовителя;
- номер партии;
- масса нетто партии;
- количество упаковочных единиц в партии;
- дата изготовления;
- дата отбора проб;
- срок хранения пробы;
- фамилии лиц, проводивших отбор данной пробы.

## 4 Требования безопасности

4.1 При выполнении анализов необходимо соблюдать требования безопасности при работе с химическими реактивами по ГОСТ 12.1.007 и ГОСТ 12.4.103.

4.2 Помещение, в котором проводят анализы, должно быть оборудовано общей приточно-вытяжной вентиляцией по ГОСТ 12.4.021.

4.3 Электробезопасность при работе с электроустановками — по ГОСТ 12.2.007.0 и по ГОСТ 12.1.019.

4.4 Организация обучения работающих требованиям безопасности труда — по ГОСТ 12.0.004 или нормативным документам, действующим на территории государства, принявшего настоящий стандарт.

4.5 Помещение лаборатории должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

4.6 Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать норм, установленных ГОСТ 12.1.005.

## 5 Условия проведения анализа

При подготовке и проведении измерений должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха. . . . . от 18 °С до 25 °С;
- относительная влажность воздуха. . . . . от 30 % до 95 %.

Все операции с реактивами следует проводить в вытяжном шкафу.

## 6 Требования к квалификации оператора

К выполнению и обработке результатов анализа допускают специалиста, имеющего высшее или среднее специальное химическое образование и опыт работы в химической лаборатории, владеющего техникой выполнения анализов с применением методов спектрофотометрии, освоившего настоящую методику, прошедшего обучение работе с приборами и инструктаж по технике безопасности.

## 7 Средства измерений, вспомогательное оборудование и устройства, посуда, реактивы

Весы неавтоматического действия по ГОСТ OIML R 76-1 специального (I) класса точности с пределами абсолютной допускаемой погрешности в эксплуатации ± 0,001 г.

Весы утвержденного типа, поверенные в установленном порядке, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более ± 0,02 мг.

Спектрофотометр с диапазоном измерения в интервале длин волн от 350 до 900 нм, допустимой абсолютной погрешностью коэффициента пропускания не более ±1 %, укомплектованный компьютером, принтером и соответствующим аттестованным программным обеспечением.

Шкаф сушильный, обеспечивающий поддержание заданного режима температуры от 20 °С до 100 °С с погрешностью ±2 °С.

Эксикатор по ГОСТ 25336.

Кюветы кварцевые толщиной поглощающего слоя 1 см.

Пипетки градуированные 2-1-2-1, 2-1-2-2, 2-1-2-5, 2-1-2-10 по ГОСТ 29227.

Колбы мерные 2-25-1, 2-50-1, 2-100-1, 2-1000-1 со шлифом и пришлифованной пробкой, 1-го класса точности по ГОСТ 1770.

Цилиндры 1-50-1, 1-100-1 с ценой наименьшего деления 1 $см^3$ по ГОСТ 1770.

Колбы плоскодонные любого типа исполнения вместимостью 50, 250 $см^3$ по ГОСТ 25336.

Пластины для тонкослойной хроматографии на полимерной (полиэтилентерефталатной) или алюминиевой подложке со слоем фракционированного широкопористого силикагеля, закрепленного связующим компонентом, толщиной 90 ÷ 120 мкм, зернением 5 ÷ 17 мкм, размерами 10 × 20 см.

Камера хроматографическая стеклянная размерами 235 × 235 × 60 мм.

Пробки из пластмассы или стеклянные с конусами 7/16,10/19, 19/26, 24/29 по ГОСТ 1770.

Палочка стеклянная.

Микрокапилляр стеклянный.

Стаканчики для взвешивания СВ-19/9 (24/10) или СН-34/12 по ГОСТ 25336.

Пинцет медицинский по ГОСТ 21241.

Хлорофиллы (Chlorophylls) Е140(i) с содержанием основных красящих веществ не менее 10 % (контрольный краситель).

Хлорофиллины (Chlorophyllins) Е140(ii) с содержанием основных красящих веществ не менее 95 % в сухом веществе (контрольный краситель).

Медные комплексы хлорофиллов (Copper complexs of chlorophylls) Е141(i) с содержанием основных красящих веществ не менее 10 % (контрольный краситель).

Медные комплексы хлорофиллинов (Copper complexs of chlorophyllins) Е141(ii) с содержанием основных красящих веществ не менее 95 % в сухом веществе (контрольный краситель).

Хлороформ очищенный по ГОСТ 20015.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

Натрия гидроокись по ГОСТ 4328, х. ч.

Спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300.

Калий фосфорнокислый однозамещенный по ГОСТ 4198, х. ч.

Натрий фосфорнокислый двузамещенный 12-водный, х. ч. по ГОСТ 4172.

Калий хлористый по ГОСТ 4234, х. ч.

Кислота борная по ГОСТ 9656, х. ч.

Гексан, х. ч., с массовой долей основного вещества не менее 99 %.

Допускается применение других средств измерений, вспомогательных оборудования и устройств, посуды и материалов, не уступающих вышеуказанным по метрологическим и техническим характеристикам и обеспечивающих необходимую точность измерения, а также реактивов по качеству не ниже вышеуказанных.

## 8 Хроматографический метод определения (идентификации) в тонком слое сорбента основных красящих веществ красителей Хлорофиллы Е140(i) и Медные комплексы хлорофиллов Е141(i)

### 8.1 Сущность метода

Метод основан на разделении красящих веществ красителей при хроматографировании в тонком слое сорбента (ТСХ) и их идентификации путем сравнения цвета пятна и значения $R'_f$ [отношение расстояния миграции пятна красящего вещества анализируемого красителя до линии старта к расстоянию миграции границы элюента (проявителя) до линии старта] каждого красящего вещества анализируемого красителя со значениями $R_f$ красящих веществ контрольного образца красителя.

В качестве контрольного образца (КО) используют растворы контрольных красителей в хлороформе.

### 8.2 Подготовка к анализу

#### 8.2.1 Приготовление элюента

В колбу вместимостью 50 см$^3$ вносят пипетками 10 см$^3$ гексана, 9 см$^3$ хлороформа и 1 см$^3$ этилового спирта. Колбу закрывают стеклянной пробкой и тщательно перемешивают.

Раствор используют свежеприготовленный.

#### 8.2.2 Приготовление контрольного образца красителей

В качестве КО используют растворы контрольных красителей в хлороформе.

В стаканчик вносят 0,2500 г контрольного красителя Хлорофиллы Е140(i) или Медные комплексы хлорофиллов Е141(i), затем добавляют пипеткой 5 см$^3$ хлороформа и перемешивают содержимое стаканчика стеклянной палочкой до полного растворения красителя.

Растворы используют свежеприготовленные.

#### 8.2.3 Приготовление растворов анализируемых красителей

В стаканчик вносят 0,2500 г анализируемого красителя Хлорофиллы Е140(i) или Медные комплексы хлорофиллов Е141(i), затем добавляют пипеткой 5 см$^3$ хлороформа и перемешивают содержимое стаканчика стеклянной палочкой до полного растворения красителя.

Растворы используют свежеприготовленные.

#### 8.2.4 Подготовка пластины для тонкослойной хроматографии

На хроматографическую пластину карандашом наносят линию старта на расстоянии 1 см от нижнего края пластины и линию границы элюента — на расстоянии 15 см от линии старта (параллельно рискам на обратной стороне пластины). На линию старта стеклянным микрокапилляром наносят раствор КО, приготовленный по 8.2.2, и раствор анализируемого красителя, приготовленный по 8.2.3, в виде

полос длиной 2 см каждая, с расстоянием между ними не менее 2 см. Затем пластину подсушивают на воздухе до полного испарения растворителя.

**8.2.5 Подготовка хроматографической камеры**

В хроматографическую камеру вносят элюент, приготовленный по 8.2.1, в количестве, необходимом для погружения хроматографической пластины на глубину не более 0,5 см от нижнего края пластины. Камеру плотно закрывают и выдерживают в течение 1 ч.

### 8.3 Проведение анализа

Хроматографическую пластину, подготовленную по 8.2.4, пинцетом помещают в хроматографическую камеру, подготовленную по 8.2.5, под углом примерно 45°. Камеру плотно закрывают. Элюирование заканчивают, когда элюент поднимется до линии границы элюента (на 15 см выше линии старта). По окончании элюирования хроматограмму вынимают пинцетом из хроматографической камеры и сушат на воздухе до полного испарения растворителя. Затем визуально осматривают пятна анализируемого красителя и идентифицируют их по цвету и значениям $R_f$, сравнивая с пятнами КО. Ориентировочные значения $R'_f$ и описание цвета пятен контрольных красителей приведены в таблице 2.

Таблица 2

| Контрольный краситель | Показатель | | |
|---|---|---|---|
| | Цвет пятна | $R'_f$ пятна | Красящее вещество |
| E140(i) | серо-коричневый | 0,77 | Феофитин a |
| | желто-коричневый | 0,75 | Феофитин b |
| | сине-зеленый | 0,50 | Хлорофилл a (магниевый комплекс феофитина a) |
| | желто-зеленый | 0,63 | Хлорофилл b (магниевый комплекс феофитина b) |
| E141(i) | зеленый | 0,50 | Медный комплекс хлорофилла a |
| | желто-зеленый | 0,73 | Медный комплекс хлорофилла b |
| Примечание — На хроматограммах могут быть видны пятна бета-каротина с $R_f$ 0,81 и ксантофилла с $R'_f$ 0,47 и 0,23. | | | |

При невыполнении условия идентичности цвета и $R_f$ пятен анализируемого красителя с цветом и $R'_f$ пятен контрольного красителя делают заключение о том, что анализируемый образец не соответствует требованиям, установленным для красителя Хлорофиллы E140(i) или Медные комплексы хлорофиллов E141(i).

Для красителей Хлорофиллины E140(ii) и Медные комплексы хлорофиллинов E141(ii) испытания не проводят.

## 9 Спектрофотометрический метод определения (идентификации) основных красящих веществ красителей (качественный)

### 9.1 Сущность метода

Метод основан на определении положения максимумов светопоглощения и соответствующих им значений оптических плотностей, полученных при измерении спектра раствора красителя, спектрофотометрическим методом.

### 9.2 Подготовка к анализу

**9.2.1 Приготовление буферного раствора, pH раствора 7,5**

Раствор 1. В мерную колбу вместимостью 1000 $см^3$ вносят 53,721 г натрия фосфорнокислого двузамещенного, затем прибавляют дистиллированную воду, перемешивают содержимое до полного

растворения, доводят объем раствора в колбе до метки дистиллированной водой, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

Раствор 2. В мерную колбу вместимостью 1000 $см^3$ вносят 20,413 г калия фосфорнокислого однозамещенного, затем прибавляют дистиллированную воду, перемешивают содержимое до полного растворения, доводят объем раствора в колбе до метки дистиллированной водой, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

Для приготовления буферного раствора в колбу вместимостью 250 $см^3$ вносят 210 $см^3$ раствора 1 и 40 $см^3$ раствора 2 и тщательно перемешивают.

Измеряют значение pH буферного раствора на pH-метре. В случае отклонения измеренного значения от заданного (7,5 ± 0,1) ед. pH значение pH доводят добавлением раствора 1 или раствора 2.

**9.2.2 Приготовление буферного раствора с pH раствора 9,0 ед. pH**

Раствор 1. В мерной колбе вместимостью 1 $дм^3$ взвешивают 12,336 г борной кислоты и 14,911 г калия хлористого, затем прибавляют дистиллированную воду, перемешивают содержимое до полного растворения, доводят объем раствора в колбе до метки дистиллированной водой, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

Раствор 2. Готовят раствор гидроокиси натрия молярной концентрации с (NaOH) = 2 моль/$дм^3$ (2 М) по ГОСТ 4517 (подпункт 4.107).

Раствор хранят в плотно закрытой полимерной емкости в условиях в соответствии с разделом 5 не более 2 мес.

Отбирают пипеткой 10 $см^3$ приготовленного раствора, дозируют его в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$, доводят объем раствора в колбе до метки дистиллированной водой, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

В колбу вместимостью 250 $см^3$ вносят 150 $см^3$ раствора 1, прибавляют 62,4 $см^3$ раствора 2 и тщательно перемешивают.

Измеряют значение pH буферного раствора на pH-метре. В случае отклонения измеренного значения от заданного (9,0 ± 0,1 ед. pH) значение pH доводят добавлением раствора 1 или раствора 2.

**9.2.3 Приготовление растворов красителей Хлорофиллы E140(i) или Медные комплексы хлорофиллов E141(i)**

В мерной колбе вместимостью 100 $см^3$ взвешивают 0,100 г красителя Хлорофиллы (Chlorophylls) E140(i) или Медные комплексы хлорофиллов (Copper complexs of chlorophylls) E141(i) и доводят объем раствора в колбе до метки хлороформом, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

Отбирают пипеткой 2 $см^3$ приготовленного раствора, дозируют его в мерную колбу вместимостью 25 $см^3$, доводят объем раствора в колбе до метки хлороформом, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

Растворы используют свежеприготовленные.

**9.2.4 Приготовление раствора красителя Хлорофиллины E140(ii)**

В стаканчик для взвешивания вносят 0,100 г красителя Хлорофиллины (Chlorophyllins) E140(ii). Стаканчик с образцом вместе с крышкой помещают в сушильный шкаф, нагретый до температуры 100 °С, и выдерживают при этой температуре в течение 1 ч. Затем стаканчик закрывают крышкой, помещают в эксикатор и охлаждают до температуры (20 ± 2) °С.

В стаканчик с высушенным образцом вносят пипеткой 10 $см^3$ буферного раствора, полученного по 9.2.2, и перемешивают стеклянной палочкой до полного растворения образца.

Полученный раствор количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$, доводят объем раствора в колбе до метки буферным раствором, приготовленным по 9.2.2, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

Отбирают пипеткой 1 $см^3$ приготовленного раствора, дозируют его в мерную колбу вместимостью 100 $см^3$, доводят объем раствора в колбе до метки буферным раствором, приготовленным по 9.2.2, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

Раствор используют свежеприготовленный.

**9.2.5 Приготовление раствора красителя Медные комплексы хлорофиллинов (Copper complexs of chlorophyllins) E141(ii)**

В стаканчик для взвешивания вносят 0,100 г красителя Медные комплексы хлорофиллинов (Copper complexs of chlorophyllins) E141(ii). Стаканчик с образцом вместе с крышкой помещают в сушильный шкаф, нагретый до температуры 100 °С, и выдерживают при этой температуре в течение 1 ч. Затем стаканчик закрывают крышкой, помещают в эксикатор и охлаждают до температуры (20 ± 2) °С.

В стаканчик с высушенным образцом вносят пипеткой 10 см$^3$ буферного раствора, полученного по 9.2.1, и перемешивают стеклянной палочкой до полного растворения образца.

Полученный раствор количественно переносят в мерную колбу вместимостью 100 см$^3$, доводят объем раствора в колбе до метки буферным раствором, приготовленным по 9.2.1, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

Отбирают пипеткой 1 см$^3$ приготовленного раствора, дозируют его в мерную колбу вместимостью 100 см$^3$, доводят объем раствора в колбе до метки буферным раствором, приготовленным по 9.2.1, закрывают колбу пробкой и тщательно перемешивают.

Раствор используют свежеприготовленный.

### 9.3 Проведение анализа

Раствор анализируемого красителя, приготовленный по 9.2.3, или по 9.2.4, или по 9.2.5, дозируют пипеткой в кювету и регистрируют спектр поглощения относительно оптической плотности растворителя в диапазоне длин волн от 300 до 900 нм в соответствии с инструкцией по эксплуатации спектрофотометра.

Измерение оптической плотности следует проводить в свежеприготовленном растворе, так как интенсивность цвета раствора может изменяться в зависимости от времени его хранения. Значения оптической плотности не должны превышать рабочего диапазона измерения (0,7 ед.) при длинах волн, указанных в таблице 3.

Таблица 3

| Краситель | Показатель | | |
|---|---|---|---|
| | Длина волны, соответствующая максимуму светопоглощения, нм | Удельный коэффициент светопоглощения $E^{1\%}_{1\,см}$ | Растворитель |
| E140(i) | 408 ÷ 410 | 700 | хлороформ |
| E140(ii) | 404 ÷ 406<br>651 ÷ 653 | 700<br>140 | фосфатный буферный раствор с pH раствора 9,0 ед. pH |
| E141(i) | 421 ÷ 423<br>651 ÷ 653 | 540<br>300 | хлороформ |
| E141(ii) | 404 ÷ 406<br>629 ÷ 631 | 565<br>145 | фосфатный буферный раствор с pH раствора 7,5 ед. pH |

При выполнении условий, указанных в таблицах 2 и 3, идентифицируют анализируемый краситель как пищевой краситель Хлорофиллы E140(i), или Медные комплексы хлорофиллов E141(i), или Хлорофиллины E140(ii), или Медные комплексы хлорофиллинов E141(ii).

## 10 Спектрофотометрический метод определения массовой доли основного красящего вещества красителя

### 10.1 Сущность метода

Метод основан на определении массовой доли основного красящего вещества красителя по измерению интенсивности окраски его раствора спектрофотометрическим методом при длине волны, соответствующей характеристическому максимуму светопоглощения.

10.2 Подготовка к измерению — по 9.2.

### 10.3 Проведение измерения

Кювету спектрофотометра заполняют приготовленным по 9.2.3, или по 9.2.4, или по 9.2.5 раствором анализируемого красителя и измеряют оптическую плотность, соответствующую максимуму

светопоглощения для каждого красителя относительно оптической плотности соответствующего растворителя, указанному в таблице 4 в соответствии с инструкцией по эксплуатации спектрофотометра.

Измерение оптической плотности следует проводить в свежеприготовленном растворе, так как интенсивность цвета зависит от времени его хранения.

Таблица 4

| Краситель | Показатель | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Длина волны, соответствующая максимуму светопоглощения, нм | Удельный коэффициент светопоглощения $E^{1\%}_{1см}$ | Растворитель | Фактор разведения $F$ | Плотность раствора ρ, г/см$^3$ |
| E140(i) | 408 ÷ 410 | 700 | хлороформ | 12,5 | 1,489 |
| E140(ii) | 404 ÷ 406 | 700 | фосфатный буферный раствор с pH раствора 9,0 ед. pH | 100 | 1,001 |
| E141(i) | 421 ÷ 423 | 540 | хлороформ | 12,5 | 1,489 |
| E141(ii) | 404 ÷ 406 | 565 | фосфатный буферный раствор с pH раствора 7,5 ед. pH | 100 | 1,055 |

### 10.4 Обработка результатов измерения

Массовую долю основных красящих веществ в анализируемом красителе $X$, %, рассчитывают по формуле

$$X = \frac{AMF}{E^{1\%}_{1см}\, d\, m}, \quad (1)$$

где $A$ — оптическая плотность раствора анализируемого красителя, измеренная по 10.3, ед. опт. пл.;

$M$ — масса раствора анализируемого красителя, рассчитанная по формуле

$$M = V \cdot \rho, \quad (2)$$

где $V$ — объем раствора анализируемого красителя, см$^3$; $V$ = 100 см$^3$;

ρ — плотность раствора анализируемого красителя по 9.2.3, или 9.2.4, или 9.2.5, численно равная плотности растворителя, указанного в таблице 4;

$F$ — фактор разведения по 9.2.3, или 9.2.4, или 9.2.5, численные значения которого указаны в таблице 4;

$E^{1\%}_{1см}$ — удельный коэффициент светопоглощения, численно равный оптической плотности раствора красителя, с массовой долей красящего вещества 1 % при толщине поглощающего слоя 1 см, ед. опт. пл. · %$^{-1}$ · см$^{-1}$, численные значения которого указаны в таблице 4;

$d$ — толщина поглощающего слоя, см; $d$ = 1 см;

$m$ — масса пробы анализируемого красителя, взятой для анализа, г, по 9.2.3, или 9.2.4, или 9.2.5; $m$ = 0,1 г.

Вычисления проводят с записью результата до второго десятичного знака.

За окончательный результат анализа принимают среднеарифметическое значение результатов двух параллельных определений $\bar{X}$, %, округленное до первого десятичного знака, если выполняются условия приемлемости, по 10.5.1.

### 10.5 Метрологические характеристики метода

Метрологические характеристики метода оценены в рамках теории погрешности.

10.5.1 Абсолютное значение разности между результатами двух параллельных определений, полученными в условиях повторяемости при доверительной вероятности $P$ = 95 %, не превышает предела повторяемости $r$, представленного в таблице 5.

10.5.2 Абсолютное значение разности между результатами двух параллельных определений, полученными в условиях воспроизводимости при доверительной вероятности $P$ = 95 %, не превышает предела воспроизводимости $R$, представленного в таблице 5.

10.5.3 Границы абсолютной погрешности определения массовой доли основного красящего вещества в анализируемом красителе $\Delta$ при $P$ = 95 % представлены в таблице 5.

Таблица 5

| Диапазон измерений массовой доли основного красящего вещества, % | Предел повторяемости (относительное значение допускаемого расхождения между двумя результатами параллельных измерений), $r$, %, абс., при $P$ = 95 %, $n$ = 2 | Предел воспроизводимости (относительное значение допускаемого расхождения между двумя результатами единичных измерений, полученными в двух лабораториях), $R$, %, абс., при $P$ = 95 %, $m$ = 2 | Границы абсолютной погрешности $\Delta$, %, при $P$ = 95 % |
|---|---|---|---|
| 10,0—100,0 | 0,40 | 0,80 | ± 0,4 |

### 10.6 Оформление результатов

Результат определения массовой доли основного красящего вещества в пищевом красителе Хлорофиллы Е140(i) или Медные комплексы хлорофиллов Е141(i), или Хлорофиллины Е140(ii), или Медные комплексы хлорофиллинов 141(ii) представляют в виде:

$$(\overline{X} \pm \Delta)\ \%\ \text{при}\ P = 95\ \%.$$

## 11 Контроль качества результатов измерений

Контроль качества результатов измерений в лаборатории предусматривает проведение контроля стабильности результатов измерений с учетом требований ГОСТ ИСО 5725-6—2003 (раздел 6).

Периодичность контроля и процедуры контроля стабильности результатов измерений регламентируют в руководстве по качеству лаборатории в соответствии с ГОСТ ISO/IEC 17025.

УДК 663.05:006.354 МКС 67.220.20

Ключевые слова: пищевая добавка, пищевой краситель, Хлорофиллы Е140(i), Хлорофиллины Е140(ii), Медные комплексы хлорофиллов Е141(i), Медные комплексы хлорофиллинов Е141(ii), хроматографический метод , идентификация, спектрофотометрический метод, массовая доля

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 31.07.2025. Подписано в печать 06.08.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,78.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru