

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Серов, В. В. Соединительная ткань / В. В. Серов, А. Б. Шехтер. — М.: Медицина, 1981. — С. 5–294.
2. Юрина, Н. А. Морфофункциональная гетерогенность и взаимодействие клеток соединительной ткани / Н. А. Юрина, А. И. Радостина. — М.: Изд-во университета дружбы народов, 1990. — 322 с.
3. Стадников, А. А. Гипоталамическая нонапептидергическая регуляция клеточного и тканевого гомеостаза, взаимодействия про- и эукариот / А. А. Стадников // Морфология. — 2008. — № 5. — С. 14–19.
4. Polenov, A. L. Hypothalamic neurohormonal mechanism of adaptation / A. L. Polenov // Adv. Physiol. Sci. — 1981. — Vol. 14, № 27. — P. 1–22.
5. Способ моделирования псевдокисты поджелудочной железы: пат. 12268 Респ. Беларусь, МПК (2006) G 09B 23/00, А 61 В 18/00 С. В. Дорошкевич, Е. Ю. Дорошкевич; заявл. Гомельский гос. мед. ун-т. — № а 20070428; заявл. 30.12.2008; опубл. 01.09.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2009. — № 4. — С. 160.
6. Способ лечения псевдокисты поджелудочной железы у млекопитающего в эксперименте: пат. 14735 Респ. Беларусь, МПК (2006) А 61В 17/34, А 61К 38/11 С. В. Дорошкевич, Е. Ю. Дорошкевич; заявл. 10.04.2009; опубл. 10.05.2011 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. — 2011. — № 4. — С. 66.
7. Абрамов, А. В. Роль окситоцина в регуляции функции поджелудочной железы у животных с сахарным диабетом, корригируемым интервальными гипоксическими тренировками / А. В. Абрамов // Проблемы эндокринологии. — 1997. — Т. 43, № 5. — С. 35–38.
8. Синельщиков, Е. А. Гистологическое обоснование применения препарата окситоцина в лечебной коррекции гнойных ран при сахарном диабете в эксперименте / Е. А. Синельщиков // Морфология. — 2011. — Т. 140, № 5. — С. 114–115.
9. Гавриленко, В. Г. Морфологическая характеристика раневого процесса у больных с диабетическими гнойно-некротическими поражениями стоп при воздействии окситоцином / В. Г. Гавриленко, В. К. Есипов, К. Г. Сивожелезов // Морфология. — 2003. — Т. 125, № 5. — С. 24–28.
10. Климушкин, А. В. Пломбировка остаточной полости печени деминерализированной костной губкой, пропитанной окситоцином / А. В. Климушкин // Морфология. — 2003. — Т. 124, № 5. — С. 55.
11. Гипоталамические нейропептиды и посттравматический репаративный гистогенез в челюстно-лицевой области в эксперименте / В. Н. Барков [и др.] // Морфология. — 2006. — № 4. — С. 18.

Поступила 08.06.2012

УДК 577.118:577.164.2:615.322

### НАКОПЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ И АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ

В. Г. Свириденко<sup>1</sup>, А. В. Хаданович<sup>1</sup>, А. В. Лысенкова<sup>2</sup>, В. А. Филиппова<sup>2</sup><sup>1</sup>Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины<sup>2</sup>Гомельский государственный медицинский университет

Уникальной особенностью лекарственных растений является присутствие в них одновременно целого комплекса биологически активных веществ, в том числе обладающих антиоксидантной активностью. Кроме того, они содержат микроэлементы, выполняющие важную биологическую роль. Исследовано содержание природного антиоксиданта — аскорбиновой кислоты в сырой массе и в листьях травянистых лекарственных растений. В исследуемых образцах также определено содержание микроэлементов железа и меди. Наличие перечисленных компонентов обуславливает исключительную многоплановость и эффективность воздействия лекарственных растений и различных экстрактов из них на организм человека.

**Ключевые слова:** лекарственные растения, аскорбиновая кислота, витамин С, антиоксидантная активность, микроэлементы.

### ACCUMULATION OF MICRO ELEMENTS AND ASCORBIC ACID IN HERBACEOUS MEDICINAL PLANTS

V. G. Sviridenko<sup>1</sup>, A. V. Khadanovich<sup>1</sup>, A. V. Lysenkova<sup>2</sup>, V. A. Filippova<sup>2</sup><sup>1</sup>Gomel State University named after F. Skorina<sup>2</sup>Gomel Sate Medical University

A unique feature of medicinal plants is that they contain a wide range of biologically active substances, including those having antioxidant activity. In addition, they contain micro elements that play an essential role in living systems. The content of ascorbic acid in the wet mass and leaves of herbaceous medicinal plants, as well as content of micro elements iron and copper were studied. The species of cranberries, lingo berries, plantain, strawberry timber, St. John's wort and cinquefoil erect revealed the highest content of ascorbic acid. The content of these components causes the exceptional diversity of the impact and effectiveness of various medicinal plants and their extracts on human body.

**Key words:** herbaceous medicinal plants, ascorbic acid, vitamin C, antioxidant activity, microelements.

#### Введение

Антиоксиданты — это вещества, замедляющие или предотвращающие свободнорадикальные окислительные процессы. К природным антиоксидантам относятся витамин С, мочевая кислота и ее соли ураты, витамин Е и β-каротин. По механизму действия различают

превентивные антиоксиданты, снижающие скорость инициации цепной реакции и гасящие (прерывающие цепь) антиоксиданты.

Основную массу антиоксидантов составляют вещества, содержащие подвижный атом водорода с ослабленной связью с атомом углерода, которые вступают в реакции со свобод-

ными радикалами и тем самым уменьшают их концентрацию в реакционной среде.

Экспериментально доказано, что снижение антиоксидантного статуса человека (снижение уровня антиоксидантов в организме) и развитие свободно-радикальных процессов способствует возникновению таких серьезных заболеваний, как атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, язва желудка и двенадцатиперстной кишки, сахарный диабет, астма, злокачественные новообразования (всего более 50 заболеваний). Антиоксиданты оказывают защитное действие при воздействии ионизирующих излучений, канцерогенов, а также в стрессовых ситуациях и при утомлении [1].

Аскорбиновая кислота (витамин С) — главный водорастворимый антиоксидант, защищающий мышечную ткань, мозг и нервную систему от свободных радикалов и восстанавливающий окисленный витамин Е в его антиоксидантную форму. Витамин С участвует в транспорте электронов в окислительно-восстановительных процессах, является восстановителем и легко переходит в дегидроаскорбиновую кислоту.

Известно, что все хлорофиллсодержащие растения и прорастающие семена могут синтезировать аскорбиновую кислоту. В растениях основное количество (до 7 %) аскорбиновой кислоты представлено в виде аскорбигена (соединения аскорбиновой кислоты как с белками и нуклеиновыми кислотами, так и с низкомолекулярными соединениями индолем, полифе-

нолами), который является связанной формой аскорбиновой кислоты и наиболее устойчив к окислению. В отдельных случаях в состав аскорбигена входят ионы d-элементов (микроэлементы). В растениях аскорбиновая кислота причастна к возникновению протонного градиента, используемого для транспорта через клеточную мембрану и, таким образом, участвует в регуляции роста, в синтезе ксанфилла и некоторых ненасыщенных кислот. Большинство представителей земной фауны способны синтезировать L-аскорбиновую кислоту из D-глюкозы через промежуточные соединения: D-глюкуроновую кислоту, L-гулоновую кислоту, L-гулонолактон и 2-кето-L-гулолактон. Исключения составляют те представители животного мира (некоторые млекопитающие, а также рыбы, насекомые и некоторые виды птиц), которые утратили способность к биосинтезу аскорбиновой кислоты из-за отсутствия фермента L-гулонолактонооксидазы [2].

#### **Цель исследования**

Изучение содержания аскорбиновой кислоты и микроэлементов (железа и меди) в лекарственных растениях естественной флоры и установление корреляционных зависимостей определяемых компонентов.

#### **Материалы и методы исследования**

Исследовано 30 видов лекарственных растений, принадлежащих к 13 семействам естественной флоры. Виды анализируемых растений представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Перечень видов растений

| Семейство   | Вид  |
|---|--|
| Сем. Розоцветные — Rosaceae                             | Лапчатка серебристая — <i>Potentilla argentea</i> L.                 |
|   | Таволга обыкновенная — <i>Filipendula vulgaris</i> L.                |
|   | Рябина обыкновенная — <i>Sorbum aucuparia</i> L.                     |
|   | Малина обыкновенная — <i>Rubus idaeus</i>                            |
| Сем. Мятликовые — Poaceae                               | Кострец безостый — <i>Bromopsis inermis</i> L.                       |
|   | Ежа сборная — <i>Dactylis glomerata</i> L.                           |
|   | Пырей ползучий — <i>Elytrigia repens</i> L.                          |
|   | Мятлик луговой — <i>Poa pratensis</i> L.                             |
|   | Овсяница луговая — <i>Festuca pratensis</i> L.                       |
| Сем. Бобовые — Fabaceae                                 | Клевер ползучий — <i>Trifolium repens</i> L.                         |
|   | Горошек мышиный — <i>Vicia cracca</i> L.                             |
|   | Чина луговая — <i>Lathyrus pratensis</i> L.                          |
| Сем. Подорожниковые — Plantaginaceae                    | Подорожник большой — <i>Plantago major</i> L.                        |
|   | Подорожник ланцетолистный — <i>Plantago lanceolata</i> L.            |
| Сем. Сложноцветные (астровые) — Compositae (Asteraceae) | Тысячелистник обыкновенный — <i>Achillea millefolium</i> L.          |
|   | Ромашка непахучая — <i>Matricaria inodora</i> L.                     |
|   | Пижма обыкновенная — <i>Tanacetum vulgare</i> L.                     |
|   | Одуванчик лекарственный — <i>Taraxacum officinale</i> L.             |
| Сем. Брусничные Vacciniaceae                            | Брусника — <i>Vaccinium vitisidaea</i> L.                            |
|   | Клюква болотная — <i>Oxycoccus palustris</i> Pers.                   |
| Сем. Норичниковые Scrophulariaceae                      | Вероника лекарственная — <i>Veronica officinalis</i> L.              |
|   | Марьянник дубравный (Иван-да-марья) — <i>Melampyrum nemorosum</i> L. |
| Сем. Березовые (Betulaceae)                             | Береза повислая ( <i>Betula pendula</i> );                           |
| Сем. Крапивные (Urticaceae)                             | Крапива двудомная ( <i>Urtica dioica</i> L.)                         |

Окончание таблицы 1

| Семейство                       | Вид   |
|---------------------------------|---|
| Сем. Зверобойные (Hypericaceae) | Зверобой продырявленный ( <i>Hypericum perforatum</i> L.) |
| Сем. Яснотковые (Lamiaceae)     | Мята перечная ( <i>Mentha piperita</i> L.)                |
|                                 | Черноголовка обыкновенная — <i>Prunella vulgaris</i> L.   |
|                                 | Тимьян обыкновенный                                       |
| Сем. Вересковые (Ericaceae)     | Черника обыкновенная ( <i>Vaccinium myrtillus</i> )       |
| Сем. Лилейные (Liliaceae)       | Ландыш майский ( <i>Convallaria majalis</i> )             |
|                                 | Майник двулистный — <i>Majanthenum bifolium</i> L.        |

Травянистые растения срезались на уровне почвы в разных достаточно удаленных друг от друга точках пробной площади. С каждой пробной площади отбиралось 10–15 растений. Лекарственные травы собраны в фазу цветения. У травянистых растений исследовалась наземная часть [3].

Наиболее многочисленными оказались виды, относящиеся к семействам розоцветных, брусничных и астровых. Изученные лекарственные растения обладают широким спектром фармакологического действия: противовоспалительным, сердечно-сосудистым, антисептическим, мочегонным, желчегонным, успокоительным, противоаллергическим [4].

Количественное определение аскорбиновой кислоты проводили фотометрическим методом [5]. В качестве органической фазы использовалось авиационное топливо (ГОСТ 10227-86). Измерение оптической плотности проводили на спектрофотометре рVC фирмы SOLAR при длине волны равной 480 нм. Определение микроэлементов железа и меди проводили на спектрометре атомно-адсорбционном spektv250.

Статистический анализ проводили в табличном редакторе Excel.

#### Результаты и обсуждение

Определено содержание аскорбиновой кислоты в сырой массе и в листьях травянистых лекарственных растений (таблица 2).

Таблица 2 — Содержание аскорбиновой кислоты в лекарственных растениях естественной флоры мг/% (на сырой вес), n = 4, p = 0,95

| Наименование растений      | Содержание аскорбиновой кислоты, мг/% | Среднее значение |
|----------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Семейство Розоцветные      |                                       |                  |
| Малина обыкновенная        | 136 ± 10                              | 140 ± 10         |
| Земляника лесная           | 180 ± 10                              |                  |
| Лапчатка прямостоячая      | 126 ± 10                              |                  |
| Рябина обыкновенная        | 118 ± 10                              |                  |
| Сем. Норичниковые          |                                       |                  |
| Вероника лекарственная     | 94 ± 5                                | 115 ± 7          |
| Марьянник дубравный        | 136 ± 10                              |                  |
| Сем. Сложноцветные         |                                       |                  |
| Пижма обыкновенная         | 52 ± 5                                | 52 ± 5           |
| Тысячелистник обыкновенный | 45 ± 5                                |                  |
| Бессмертник песчаный       | 38 ± 5                                |                  |
| Мать-и-мачеха              | 72 ± 5                                |                  |
| Сем. Березовые             |                                       |                  |
| Береза повислая (листья)   | 42 ± 5                                | 42 ± 5           |
| Сем. Крапивные             |                                       |                  |
| Крапива двудомная          | 98 ± 5                                | 98 ± 5           |
| Сем. Зверобойные           |                                       |                  |
| Зверобой продырявленный    | 120 ± 5                               | 120 ± 5          |
| Сем. Подорожниковые        |                                       |                  |
| Подорожник большой         | 170 ± 5                               | 170 ± 5          |
| Сем. Яснотковые            |                                       |                  |
| Черноголовка обыкновенная  | 96 ± 5                                | 82 ± 5           |
| Тимьян обыкновенный        | 68 ± 5                                |                  |
| Сем. Брусничные            |                                       |                  |
| Брусника                   | 225 ± 10                              | 230 ± 10         |
| Клюква болотная            | 235 ± 10                              |                  |
| Сем. Вересковые            |                                       |                  |
| Черника                    | 82 ± 10                               | 82 ± 10          |
| Сем. Лилейные              |                                       |                  |
| Ландыш майский             | 56 ± 10                               | 54 ± 10          |
| Майник двулистный          | 53 ± 10                               |                  |

Из исследованных видов лекарственных растений наибольшим содержанием аскорбиновой кислоты отличаются клюква, брусника, подорожник, земляника лесная, зверобой и лапчатка прямостоячая.

Практически все изученные растения имеют способность накапливать железо. Роль железа в обмене растительной клетки в первую очередь определяется каталитическими свойствами этого элемента. Железо является кон-

ституционной и функциональной составляющей многих хорошо известных и широко представленных в тканях растения ферментных систем. Оно входит в состав активного центра цитохромоксидазы, НАД-Н-цитохром-С-редуктазы, пероксидазы, каталазы, участвует в построении молекул цитохромов, а также служит металлоактиватором неспецифических к металлу энзиматических систем. Содержание железа в некоторых растениях представлено в таблице 3.

Таблица 3 — Содержание железа в лекарственных растениях (n = 4, p = 0,95)

| Семейство                | Вид                        | Содержание железа, мг/кг сухого вещества |
|--------------------------|----------------------------|--|
| Брусничные               | Брусника                   | 440 ± 10                                 |
|                          | Черника                    | 270 ± 10                                 |
|                          | Клюква болотная            | 180 ± 10                                 |
| Лилейные                 | Ландыш майский             | 170 ± 10                                 |
|                          | Майник двулистный          | 610 ± 20                                 |
| Розоцветные              | Земляника лесная           | 125 ± 10                                 |
|                          | Лапчатка прямостоячая      | 450 ± 10                                 |
|                          | Рябина обыкновенная        | 177 ± 10                                 |
|                          | Малина обыкновенная        | 440 ± 10                                 |
| Норичниковые             | Вероника лекарственная     | 180 ± 10                                 |
|                          | Марьянник дубравный        | 177 ± 10                                 |
| Астровые                 | Пижма обыкновенная         | 281,3 ± 10,0                             |
|                          | Тысячелистник обыкновенный | 312,5 ± 10,0                             |
|                          | Бессмертник песчаный       | 670 ± 20                                 |
|                          | Мать-и-мачеха              | 270 ± 10                                 |
|                          | Одуванчик лекарственный    | 725 ± 15                                 |
| Березовые                | Береза повислая            | 530 ± 10                                 |
| Крапивные                | Крапива двудомная          | 600 ± 20                                 |
| Зверобойные              | Зверобой продырявленный    | 585 ± 10                                 |
| Подорожниковые           | Подорожник большой         | 1120,4 ± 50,0                            |
| Яснотковые (Губоцветные) | Черноголовка обыкновенная  | 858 ± 20                                 |
|                          | Тимьян обыкновенный        | 140 ± 10                                 |

Среднее содержание железа по всем видам составило в среднем  $423,2 \pm 10,0$  мг/кг сухого вещества. Минимальное содержание железа наблюдается у земляники лесной —  $125 \pm 10$ ; максимальное — у подорожника большого —  $1120,4 \pm 50,0$ .

Наряду с железом большое значение в обеспечении жизнедеятельности растений играет микроэлемент медь. Участие меди в об-

щем обмене и ее влияние на многие процессы и функции растений в значительной степени определяется нахождением металла в составе дыхательного фермента цитохромоксидазы и медьсодержащего белка пластоцианина. Пластоцианин функционирует как переносчик электронов при фотосинтезе. Содержание меди в лекарственных растениях представлено в таблице 4.

Таблица 4 — Содержание меди в лекарственных растениях (n = 4, p = 0,95)

| Семейство    | Вид                    | Содержание меди, мг/кг сухого вещества |
|--------------|------------------------|--|
| Брусничные   | Брусника               | 14,00 ± 1,30                           |
|              | Черника                | 0,90 ± 0,05                            |
|              | Клюква болотная        | 18,00 ± 1,50                           |
| Лилейные     | Ландыш майский         | 6,60 ± 0,25                            |
|              | Майник двулистный      | 7,00 ± 0,25                            |
| Розоцветные  | Земляника лесная       | 2,00 ± 0,20                            |
|              | Лапчатка прямостоячая  | 8,66 ± 0,25                            |
|              | Рябина обыкновенная    | 15,30 ± 1,30                           |
|              | Малина обыкновенная    | 0,90 ± 0,02                            |
| Норичниковые | Вероника лекарственная | 9,00 ± 0,25                            |
|              | Марьянник дубравный    | 4,30 ± 0,29                            |

Окончание таблицы 4

| Семейство                   | Вид                        | Содержание меди, мг/кг сухого вещества |
|-----------------------------|----------------------------|--|
| Астровые                    | Пижма обыкновенная         | 1,10 ± 0,06                            |
|                             | Тысячелистник обыкновенный | 3,60 ± 0,25                            |
|                             | Бессмертник песчаный       | 8,50 ± 0,25                            |
|                             | Мать-и-мачеха              | 6,33 ± 0,25                            |
|                             | Одуванчик лекарственный    | 2,70 ± 0,15                            |
| Березовые                   | Береза повислая            | 8,30 ± 0,25                            |
| Крапивные                   | Крапива двудомная          | 4,30 ± 0,10                            |
| Зверобойные                 | Зверобой продырявленный    | 4,60 ± 0,15                            |
| Подорожниковые              | Подорожник большой         | 1,50 ± 0,10                            |
| Яснотковые<br>(Губоцветные) | Черноголовка обыкновенная  | 5,60 ± 0,90                            |
|                             | Тимьян обыкновенный        | 5,20 ± 0,20                            |

Среднее содержание меди по всем видам составило  $6,30 \pm 0,25$  мг/кг сухого вещества. Максимальное содержание меди зафиксировано у клюквы болотной —  $18,00 \pm 0,50$ , минимальное — у черники —  $0,90 \pm 0,05$  мг/кг. Содержание микроэлементов железа и меди согласуется с литературными данными [6].

Антиоксидантная защита осуществляется не только с помощью неферментативных механизмов с использованием аскорбиновой кислоты, но и ферментативной защиты, включающая ферменты, содержащие железо и медь [7, 8].

В таблице 5 представлена корреляционная зависимость между накоплением микроэлементов и содержанием аскорбиновой кислоты в лекарственных растениях. Корреляционная связь — это согласованное изменение 2-х признаков, отражающее тот факт, что изменчивость одного признака находится в соответствии с изменчивостью другого, Коэффициент корреляции измеряется от  $-1$  до  $+1$ . Установлено, что корреляционная связь от  $0,70$  до  $1,00$  — сильная, от  $0,30$  до  $0,69$  — средняя, от  $0$  до  $0,29$  — слабая.

Таблица 5 — Коэффициенты корреляции между накоплением аскорбиновой кислоты и содержанием микроэлементов железа и меди в исследуемых лекарственных растениях

| Наименование растений      | Коэффициенты корреляции |                |         |
|----------------------------|-------------------------|----------------|---------|
|                            | Аск. к-та → Fe          | Аск. к-та → Cu | Cu → Fe |
| Сем. Розоцветные           |                         |                |         |
| Малина обыкновенная        | 0,97                    | 0,99           | 0,99    |
| Земляника лесная           | 0,89                    | 0,96           | 0,72    |
| Лапчатка прямостоячая      | 0,93                    | 0,99           | 0,91    |
| Рябина обыкновенная        | 0,97                    | 0,98           | 0,99    |
| Сем. Норичниковые          |                         |                |         |
| Вероника лекарственная     | 0,79                    | 0,75           | 0,89    |
| Марьянник дубравный        | 0,69                    | 0,47           | 0,96    |
| Сем. Сложноцветные         |                         |                |         |
| Пижма обыкновенная         | 0,79                    | 0,99           | 0,88    |
| Тысячелистник обыкновенный | 0,99                    | 0,96           | 0,99    |
| Бессмертник песчаный       | 0,95                    | 0,99           | 0,96    |
| Мать-и-мачеха              | 0,99                    | 0,92           | 0,96    |
| Сем. Березовые             |                         |                |         |
| Береза повислая (листья)   | 0,99                    | 0,97           | 0,97    |
| Сем. Крапивные             |                         |                |         |
| Крапива двудомная          | 0,89                    | 0,88           | 0,99    |
| Сем. Зверобойные           |                         |                |         |
| Зверобой продырявленный    | 0,93                    | 0,99           | 0,96    |
| Сем. Подорожниковые        |                         |                |         |
| Подорожник большой         | 0,92                    | 0,99           | 0,92    |
| Сем. Яснотковые            |                         |                |         |
| Черноголовка обыкновенная  | 0,99                    | 0,96           | 0,99    |
| Тимьян обыкновенный        | 0,98                    | 0,89           | 0,95    |
| Сем. Брусничные            |                         |                |         |
| Брусника                   | 0,70                    | 0,97           | 0,87    |
| Клюква болотная            | 0,75                    | 0,78           | 0,89    |
| Сем. Вересковые            |                         |                |         |
| Черника                    | 0,97                    | 0,98           | 0,99    |
| Сем. Лилейные              |                         |                |         |
| Ландыш майский             | 0,97                    | 0,97           | 0,99    |
| Майник двулистный          | 0,88                    | 0,89           | 0,78    |

Между накоплением аскорбиновой кислоты и содержанием железа и меди наблюдается прямая корреляционная связь в растениях: малина обыкновенная, рябина обыкновенная, мать-и-мачеха, зверобой продырявленный, черноголовка обыкновенная, ландыш майский (коэффициент корреляции 0,99). Найденные значения коэффициентов корреляции больше критического значения, следовательно, достоверные отличия значимы.

#### **Заключение**

По содержанию аскорбиновой кислоты, железа и меди исследуемые лекарственные растения можно расположить в следующие ряды:

— по содержанию аскорбиновой кислоты: сем. Брусничные > сем. Подорожниковые > сем. Розоцветные > сем. Зверобойные > сем. Норичниковые > сем. Крапивные > сем. Вересковые > сем. Яснотковые > сем. Лилейные > сем. Сложноцветные > сем. Березовые;

— по содержанию железа: сем. Подорожниковые > сем. Крапивные > сем. Зверобойные > сем. Березовые > сем. Яснотковые > сем. Лилейные > сем. Розоцветные > сем. Брусничные;

— по содержанию меди: сем. Брусничные > сем. Березовые > сем. Лилейные > сем. Но-

ричниковые > сем. Яснотковые > сем. Крапивные > сем. Зверобойные > сем. Подорожниковые.

В работе показано, что такие растения, как брусника, подорожник большой, зверобой продырявленный и лапчатка прямостоячая отличаются высоким содержанием аскорбиновой кислоты и одновременно значительным количеством железа, а клюква болотная, брусника и лапчатка прямостоячая — высоким содержанием аскорбиновой кислоты и меди.

#### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Абрамова, Ж. И. Человек и противокислительные вещества / Ж. И. Абрамова, Г. И. Оксенгендлер. — Л.: Наука, 1985. — 230 с.
2. Larson, R. A. The antioxidants of higherplants / R. A. Larson // *Phytochemistry*. — 1988. — Vol. 27, № 4. — P. 969–978.
3. Практикум по агрохимии / В. Г. Минеев [и др.]; под ред. В. Г. Мингеева. — М.: МГУ, 1989. — С. 56–66.
4. Шухрай, С. Ф. Актыунасць і уласцівасці водарастваральных антыаксідантаў лекавых раслін, якія растуць у Беларускім Палессі / С. Ф. Шухрай // Польска-украінска-беларуская міжнародная канферэнцыя / Прыроднае асяроддзе Палесся: сучасны стан і яго змены. — Брэст, 2002. — Ч. 1. — С. 77–83.
5. Бобрик, Т. В. Использование смеси щавелевой и хлороводородной кислот при определении (аскорбиновой кислоты) витамина С фотометрическим методом / Т. В. Бобрик // *Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины*, 2010. — № 3 (24). — С. 140–143.
6. Особенности химизма лекарственных растений (обзор) / М. Я. Ловкова [и др.] // *Прикл. биох. и микробиол.* — 2001. — Т. 37, № 3. — С. 261–273.
7. Северин, Е. С. Биохимия / Е. С. Северин, Т. Л. Алейникова, Е. В. Осипов. — М.: Медицина, 2000. — 168 с.
8. Nelson, D. L. Principles of Biochemistry / D. L. Nelson, M. M. Cox, A. Lehninger. — New York: Worth Publishers Inc., 2000. — 1152p.

Поступила 18.05.2012

## **ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЗДРАВООХРАНЕНИЕ, ГИГИЕНА**

УДК 612.66-053.5(476.2):519.22/25

### **ЦЕНТИЛЬНЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ГАРМОНИЧНОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ г. ГОМЕЛЯ**

**В. А. Мельник, Н. В. Козакевич, А. А. Козловский**

**Гомельский государственный медицинский университет**

В статье представлены результаты проведенного антропометрического обследования базовых антропометрических показателей детей и подростков 7–17 лет г. Гомеля. На основании полученных данных составлены центильные таблицы оценки гармоничности физического развития школьников г. Гомеля. Описан алгоритм оценки гармоничности физического развития детей и подростков.

Ключевые слова: центильный метод, физическое развитие, дети и подростки.

### **PERCENTILE METHOD OF ASSESSMENT OF PHYSICAL DEVELOPMENT HARMONICITY OF GOMEL SCHOOLCHILDREN**

**V. A. Melnik, N. V. Kozakevich, A. A. Kozlovsky**

**Gomel State Medical University**

The article presents results of the carried out anthropometric study of basic anthropometric indices in children and adolescents aged from 7 to 17 of the city of Gomel. The percentile tables of assessment of physical development harmonicity of Gomel schoolchildren were drawn up on the basis of the received data. The algorithm of assessment of physical development harmonicity of the children and adolescents was described.

Key words: percentile method, physical development, children and adolescents.