

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В БИОРЕСУРСНОЙ КОЛЛЕКЦИИ

Сорокопудов В. Н. , Сорокопудова О. А.

ФГБНУ Всероссийский научно - исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ФГБНУ ВИЛАР)
sorokopud2301@mail.ru

Одним из давно признанных антиоксидантов является аскорбиновая кислота, которая обладает многогранной биологической активностью: стимулирует деятельность желез внутренней секреции, кроветворение, усиливает адаптационные возможности организма, сопротивляемость к неблагоприятным воздействиям внешней среды. Механизм положительного действия аскорбиновой кислоты объясняется его способностью улучшать показатели иммунитета, повышать функциональную активность надпочечников, являющихся одним из важных звеньев защиты организма от стрессовых воздействий.

Антиканцерогенная активность витамина С реализуется несколькими механизмами: как сильный антиоксидант, он защищает наследственный аппарат клетки от воздействия генотоксических свободных радикалов; угнетает химический канцерогенез, индуцированный полициклическими ароматическими углеводородами; снижает патологические сдвиги при ультрафиолетовом облучении солнца и высоких дозах ионизирующего облучения; стимулирует активность Т-клеточного иммунитета; предотвращает образование нитрозаминов внутри организма; восстанавливает антиоксидантную активность витамина Е, а также обладает антимуtagenной активностью.

В научных лабораториях мира постоянно проводятся исследования по выявлению наиболее богатых антиоксидантами ягодных культур. В 2002 году норвежскими исследователями определено общее содержание антиоксидантов в самых распространенных растительных пищевых продуктах. Общее содержание они определяли методом FRAP (ferric reducing/antioxidant power – восстановление Fe³⁺ до Fe²⁺), что позволяет выявить прямое определение низкомолекулярных антиоксидантов. Содержание этих жизненно важных веществ в продуктах различалось более чем в 1000 раз, а лидерами среди культивируемых растений оказались шиповник, черная и красная смородины.

Плоды составляют важнейший источник антиоксидантов типа аскорбиновой кислоты, токоферолов, каротиноидов, флавоноидов и фенольных кислот. Было определено, что самыми мощными антиоксидантами являются ягоды водяники черной (*Empetrum nigrum* L.), морошки (*Rubus chamaemorus* L.), черники (*Vaccinium uliginosum* L.), брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.), клюквы (*Vaccinium oxycoccus* (Hill) A. (Gray) и плоды аронии (*Aronia melanocarpa* L.) и рябины (*Sorbus aucuparia* L.). В то время как по мнению некоторых авторов культивируемые ягоды земляники (*Fragaria x ananassa* (Duchesne ex Weston) Duchesne ex Rozier), красной смородины (*Ribes rubrum* L.), черной смородины (*Ribes nigrum* L.) и малины (*Rubus idaeus* L.) проявили более низкую антиоксидантную активность.

В наших исследованиях с 1990 по 2023 годы установлено, что ягоды смородины черной в свежем и в переработанном виде являются богатым источником витаминов, особенно аскорбиновой кислоты и Р – активных веществ. Также отмечено ранее, что в них содержится провитамин А (каротин), витамин В (тиамин), Р (цитрин), РР (никотиновая кислота), В₉ (фолиевая кислота), В₆ (пиридоксин). Установлено, что смородина черная выгодно отличается от остальных ягодных культур не только биохимическим составом ягод, но и высокой урожайностью, зимостойкостью и широким ассортиментом сортов, выведенных в различные годы отечественными и зарубежными селекционерами. Большое разнообразие по химическому составу ягод большинства сортов смородины черной свидетельствует о высоких потенциальных возможностях культуры.

Исследования проводятся с использованием биобъектов Уникальной научной установки «Биоколлекции ФГБНУ ВИЛАР». Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по теме № FGUU-2022-0014 «Формирование, сохранение и изучение биоколлекций генофонда различного направления с целью сохранения биоразнообразия и использования их в технологиях здоровьесбережения».

SOME ASPECTS OF ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BERRY CROPS IN THE BIORESOURCE COLLECTION

Sorokopudov V. N. , Sorokopudova O. A.

All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants
sorokopud2301@mail.ru

One of the long-recognized antioxidants is ascorbic acid, which has a multifaceted biological activity: it stimulates the activity of endocrine glands, hematopoiesis, enhances the adaptive capacity of the body, resistance to adverse environmental influences. The mechanism of the positive effect of ascorbic acid is explained by its ability to improve immunity, increase the functional activity of the adrenal glands, which are one of the important links in the body's defense against stress. The anticarcinogenic activity of vitamin C is realized by several mechanisms: as a strong antioxidant, it protects the hereditary apparatus of the cell from the effects of genotoxic free radicals; inhibits chemical carcinogenesis induced by polycyclic aromatic hydrocarbons; reduces pathological shifts during ultraviolet irradiation of the sun and high doses of ionizing radiation; stimulates the activity of T-cell immunity; prevents the formation of nitrosamines in the body; restores the antioxidant activity of vitamin E, and also has angiogenetic activity. Research is constantly being conducted in scientific laboratories around the world to identify the berry crops richest in antioxidants. In 2002, Norwegian researchers determined the total antioxidant content in the most common plant foods. They determined the total content using the FRAP (ferric reducing/antioxidant power – reduction of Fe^{3+} to Fe^{2+}) method, which allows direct determination of low-molecular antioxidants. The content of these vital substances in the products varied by more than 1000 times, and the leaders were rose hips, black and red currants. Berries are the most important source of antioxidants such as ascorbic acid, tocopherols, carotenoids, flavonoids and phenolic acids. The most powerful antioxidants were found to be crowberry (*Empetrum nigrum*), cloudberry (*Rubus chamaemorus*), bilberry (*Vaccinium uliginosum*), lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*), chokeberry (*Aronia melanocarpa*), cranberry (*Vaccinium oxycoccus*) and rowan (*Sorbus aucuparia*), all wild berries, while the cultivated berries of strawberry (*Fragaria ananassa*), red currant (*Ribes rubrum*), black currant (*Ribes nigrum*) and raspberry (*Rubus idaeus*) showed lower antioxidant activity.

Our studies from 1990 to 2023 found that black currant berries in fresh and processed form are a rich source of vitamins, especially ascorbic acid and P-active substances. They also contain provitamin A (carotene), vitamin B (thiamine), P (citric acid), PP (nicotinic acid), B_9 (folic acid), B_6 (pyridoxine).

It has been established that blackcurrant compares favorably with other berry crops not only in the biochemical composition of berries, but also in high yield, winter hardiness and a wide range of varieties bred in different years by domestic and foreign breeders. A large variety of berries in chemical composition of most varieties of blackcurrant indicates the high potential of the crop.

The studies are carried out using bioobjects of the Unique Scientific Facility "Biocollections of FGBNU VILAR". The work was carried out within the framework of the state assignment of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation on topic No. FGUU-2022-0014 "Formation, preservation and study of biocollections of the gene pool of various directions in order to preserve biodiversity and use them in health-preserving technologies."