

УДК 633.88:581.19

Сабарайкина С.М.

ФГБУН Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, Якутск, Россия

Брындза Я.

Институт охраны биоразнообразия и биологической безопасности Словацкого аграрного университета, г. Нитра, Словакия.

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ПЛОДОВ БОЯРЫШНИКА ДАУРСКОГО В ЯКУТИИ

Ключевые слова: боярышник, высушивание, замораживание, химический состав, биологически активные вещества.

Боярышник даурский относится к семейству Розоцветные (*Rosaceae* L.), к роду боярышник (*Crataegus* L.) (Флора СССР, 1939). Дальневосточный бореальный вид. В природе ареал вида охватывает южные районы Восточной Сибири, Приморье, Приамурье, Охотское побережье, Дальний Восток, Монголия и северные районы Китая (Флора СССР, 1939; Флора Сибири, 1988). В Якутии произрастает повсеместно. Растет в светлых лесах, их опушках, среди зарослей кустарников, на остепненных склонах, надпойменных речных террасах [3]. В природе растет одиночно по склонам, опушкам, берегам рек.

Кустарник или невысокое дерево 2-10 м выс. В условиях Якутии вид имеет форму кустарника высотой до 4,5 м. В условиях вечной мерзлоты корневая система залегает на глубину 40-45 см, в ширину 40-80 см. Однолетние побеги красно-коричневые, с колючками 1-2,5 см дл. Кора старых ветвей и стволов серая, со светлым или темным оттенком, гладкая. Почка яйцевидно-округлые, притупленные, длиной 2-4 мм. Формы листьев боярышника даурского варьируют от продолговато-обратнояйцевидной до продолговато-ромбической. Листья длинночерешковые, 3-7-лопастные, с заостренной верхушкой, с парными прилистниками, прижато волосистые, иногда голые. Соцветия боярышника сложные, щитковидные, от одного до 20. Цветки белые, 1-2 см в диам. Мякоть ягод мучнистая, кожица тонкая, матовая [1,5,6].

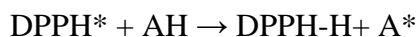
Полный биохимический анализ плодов боярышника даурского не проводился. В литературных источниках имеются отрывочные данные, так например, А.Д. Егоров выявил в плодах боярышника даурского до 584 мг% аскорбиновой кислоты [2]. В листьях и плодах Макаров А.А. [4] обнаружил много дубильных веществ конденсированного ряда, он также установил, что количество дубильных веществ варьирует в зависимости от возраста и периода вегетации.

Целью исследования является изучение биохимического состава, выявление лучшего способа сохранения биологически активных веществ (БАВ) плодов боярышника даурского, произрастающего в Якутии.

Экспериментальные работы проводились в Якутском ботаническом саду ИБПК СО РАН, РС(Я), Россия. Объектом исследований служили высушенные и замороженные плоды боярышника даурского. Образцы листьев, использованные для исследования, были собраны в начале июня, плоды - в начале сентября. Исследования проводились по общепринятым методикам [7]. Высушивание плодов проводилось в сушильном шкафу при температуре +60С, замораживание - укладкой плодов в морозильную камеру с температурой -18С. Для хранения отбирались целые созревшие плоды без чашелистиков, без поражений вредителями и болезнями. Антиоксидантная активность (АОА) определялась на базе Института охраны биоразнообразия и биологической безопасности Словацкого аграрного университета, г. Нитра, Словакия.

Оптическая плотность экстрактов была определена на спектрофотометре Thermo Fisher Scientific Genesys 20, по методу DPPH, при длине волны 514 нм. Метод основан на восстановлении DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил) антиоксидантом. Реакция

проходить по схеме:



В результате восстановления DPPH антиоксидантом снижается пурпурно-синяя окраска DPPH в метаноле.

Сырье экстрагировали растворами дистиллированной воды, метанола и этанола. Для определения факторов, влияющих на скорость и полноту экстракции БАВ в экспериментах варьировали концентрацию экстрагента, температуру, продолжительность экстракции, степень измельчения сырья и др.

Исследования показали, что в водных экстрактах АОА была выше, по сравнению с другими растворителями. Так, содержание антиоксидантов в сухих листьях составило H₂O-87,47%, CH₃OH-76,9%, C₂H₅OH-72,9%, плодах соответственно равно H₂O-72,6%, CH₃OH-56,9%, C₂H₅OH-57,5%. В замороженных плодах АОА была ниже, по сравнению с сухими (H₂O-66,2%, CH₃OH-59,9%, C₂H₅OH-45,3%).

На основании результатов исследования, показано, что выход экстрагируемых веществ (ЭВ) при комнатной температуре максимален при суммарном времени экстракции 24 часа (47%). При 8 ч. экстракции выход составляет 5%, при 12 ч. выход ЭВ увеличивается на 13%.

Наиболее важным фактором при получении экстрактов является температура экстрагирования, так как она влияет на скорость извлечения веществ. Выход ЭВ при 25°C была минимальна. При 40°C увеличивается на 23%, и до 60 °C - на 55%. При увеличении температуры процесса экстракции увеличивается выход флавоноидов с 25 °C до 60 °C в два раза.

Установлено, что основными компонентами, переходящими в спиртовой экстракт, являются флавоноиды. В сумме флавоноиды составляют от 40% до 55%. В водных экстрактах наблюдается выход сахаров, главным образом глюкозы, до 65%. Максимальное количество ЭВ отмечено, когда сырье измельчено до порошкообразного состояния, нежели в более крупных частицах. Значение pH экстрактов плодов и листьев находится в диапазоне от 3,5 до 4,7, т.е. кислая среда.

Анализ полученных данных показал, что плоды боярышника даурского имеют достаточно высокие показатели (36-87%), что подтверждает ценность плодов боярышника даурского в качестве источника антиоксидантной активности.

Библиография.

1. Вафин Р.В., Путенихин В.П. Боярышники. Интродукция и биологические особенности. М.:Наука, 2003. 222 с.
2. Егоров А.Д. Витамин С и каротин в растительности Якутии. М.: Изд-во АН СССР, 1954. 248с.
3. Конспект флоры Якутии: Сосудистые растения. / Сост. Л.В. Кузнецова, В.И. Захарова. Новосибирск: Наука, 2012. 272 с.
4. Макаров А.А. Дубовик Л.А. Материалы по флавоноидности растений Центральной Якутии//
5. Положий А.В. *Crataegus* L. Боярышник//Флора Сибири. Новосибирск, Наука, 1988. Т.8. С. 26-28
6. Пояркова А.И. Род 733. Боярышник – *Crataegus* L. // Флора СССР. В 30 т / Гл. ред. акад. В. Л. Комаров; Редактор тома С. В. Юзепчук. Л.: Изд-во АН СССР, 1939. Т.IX. С.437.- 540
7. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур // Под ред. Седова Е.Н. Орел, изд-во ВНИИС. 1999. С. 608.

Работа проведена благодаря поддержке Международного Вышеградского фонда, Словакия.