

"Рубин" Метельчатый	5,0±0,1	320±8	32±0,5	1,254	297,534
"Янтарь" Белосемянный	4,0±0,1	187±4	49±0,9,	1,260	328,700
"Зоренька" Хвостатый	4,0±0.1	210±6	35±0,5	1,270	337,930

Выводы

На основе проведенных исследований установлено, что наиболее стойкими, всхожими и устойчивыми в природно-климатических условиях Беларуси оказались сорта «Рубин» и «Янтарь». Высокое содержание β-каротина в сорте «Янтарь» делает его перспективным для использования в пищевой промышленности. В исследованных сортах амаранта обнаружено примерно одинаковое и небольшое содержание липидов, по сравнению с традиционными источниками растительного масла. Однако амарантовое масло содержит сквален C₃₀ – терпеновый углеводород, (важный компонент при приготовлении препаратов лекарственного назначения). Исследованные образцы сортов амаранта «Рубин» и «Янтарь», в настоящее время зарегистрированы в Государственном реестре растений и рекомендованы для возделывания на корм и зерно.

Литература

1. Геренко М.М., Бородкин А.С., Коллекция амаранта. Всесоюзного института растениеводства, как исходный материал для селекции // Возделывание и использование амаранта в СССР. – Издательство Казанского университета, 1991.-7-9.
2. Лобан С.Е., Гиль Т.В. Особенности формирования урожая зеленой массы амаранта (*Amarantus paniculatus* L.) при различных площадях посевов. /Весці НАН Беларусі, №, 2008.
3. Методы биохимического исследования растений /Под редакцией А.И.Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. - 430 с.
4. Решетников В.Н., Спиридович Е.В., Ненадович Р.А., Алексеева Е.И., Гончарова Л.В., Малюш М.К., Содержание белка, липидов, каротиноидов и определение энергетической ценности в наземной части *Amarantus*. Материалы конференции «Плодоводство на рубеже XXI века», г. Самохваловичи, 2000 – С.67-69.
4. Чиркова Т.В. Амарант – культура XXI века // СОЖ. –1999.№10.-с.22-27.

Резюме

Изложены результаты исследований трех сортов амаранта «Рубин», «Зоренька», «Янтарь», выращенных на опытном участке ЦБС НАН Беларуси, для последующей регистрации их в Государственном реестре растений Беларуси, возможности дальнейшего использования в пищевой, кормовой отраслях промышленности и декорирования.

The results of the investigation of 3 *Amaranthus* “Rubin”, “Zorenca”, Jantar” grown at the experimental area Of the Central Botanical Gardens of NAS OF Belarus, for feather certification in the State Register of plants of Belarus, aiming following successful application in Food, Feed industries and decoration are presented.

¹ВОГУЛКИН К.Э., ¹ВОГУЛКИНА Н.В., ¹ШАНДРИКОВА Л.Н., ²КОНДРАЦКАЯ И.

УО «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова»,
Беларусь, 210038, Витебск, ул. П. Бровки д.9, корп.2, кв.95, e-mail: veer@tut.by
Центральный ботанический сад НАН Беларуси,
Беларусь, 220012, Минск, ул Сурганова, 2в, e-mail: ikondratskaya@mail.ru

УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ И НЕКОТОРЫЕ МОРФОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЕГЕТАТИВНЫХ И ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ МОРОШКИ

ПРИЗЕМИСТОЙ (*RUBUS CHAMAEMORUS L.*), ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА СЕВЕРЕ БЕЛАРУСИ

Rubus chamaemorus L. – морошка приземистая гипоарктический вид, северным пределом ее распространения является архипелаг Северная Земля, а южным на Европейском континенте – Смоленская, Московская (Россия) и Витебская области (Беларусь.).

Плоды морошки содержат 0,2% аскорбиновой кислоты, лимонную, яблочную, в большом количестве салициловую кислоту, сахара, дубильные вещества, фитонциды.

Материала и методы

Основные наши исследования были сосредоточены на верховом сфагновом болоте в Краснопольском лесничестве Россонского лесхоза. Верховой торф характеризуется умеренно-кислой реакцией среды (рН 4,5-4,9), средняя зольность – 9,97 мг/%, содержание гумуса в нем до 6,5% подвижных форм фосфора 15,7 мг/кг почвы при влажности 88%.

Содержание растворимых углеводов определяли по Бертрану, количество белка определяли по методу Лоури. Легкорастворимые белки из листьев, корня, цветков морошки экстрагировали трис-аскарбиновым буфером, рН 8,8. Методом одномерного электрофореза в ПААГе проведен анализ компонентного состава легкорастворимых белков (Laemmli, 1970)

Результаты и обсуждение

Наблюдения за фенологией развития морошки в условиях Белорусского Поозерья дают положительный ответ на вопрос о возможности прохождения полного жизненного цикла в нетипичных для нее условиях обитания. Отдельные особи в условиях Беларуси цветут 5-7 дней, а на уровне популяции цветение длится около месяца. Отрастание побегов по календарным срокам совпало с фазой бутонизации и требовало суммы положительных температур 23, 5°C. Фаза роста растянута во времени и продолжалась около 3-х месяцев. Для северных популяций морошки (Карелия) цветение начинается при 5 °С и сумме температур – 108-161 °С (Костицын, 2001). Урожайность ягод в Финляндии достигает до 70 тысяч тонн, в то время как в Беларуси она очень низкая и количество ягод на единицу площади 0,3 шт/м², против 6 штук/м² в Красноярском крае. Продолжительность созревания ягод на уровне популяции в Беларуси 20-25 дней, но у более северных популяций созревание ягод происходит на 5-7 дней быстрее. В ходе наблюдений выяснено, что размножение на южной границе своего ареала у данной культуры происходит в основном вегетативным путем через образование новых подземных побегов. В среднем прирост за год составляет 7-8 см. Наши попытки размножить морошку через генеративные органы не увенчались успехом, т.к. семена не проросли. В данной работе мы решили обобщить уже имеющиеся данные в литературе по морошке и представить свои, которые бы позволили полнее охарактеризовать исчезающую с территории Беларуси столь драгоценную культуру. Уже давно известно, что плоды морошки приземистой используют при отравлении тяжелыми металлами, диарее, респираторных инфекциях, раке кожи, чесотке, внутреннем кровотечении. Сок из ягод морошки будучи даже разведенным водой сохраняет свою бактерицидную силу и после 30-недельного хранения (Минаева, 1991) Общее содержание пектиновых веществ в ягодах – 0,21- 0,34%, дубильных веществ – 0,19 – 0,40%, витамина С – 16,8 – 40мг%, а это в 2,5 раза больше чем у апельсина (Баранова, Минаева, 1991., . По количественному содержанию витамина Е морошка уступает только облепихе (5,0 – 8,0 мг на 100г. свежих ягод). Ягоды морошки имеют следующее содержание макроэлементов (в мг на 100г сырой массы): Р- 46,0 – 113,7, Mg – 20,7 – 38,0, К – 28,1 – 42,0, Na – 21,0, Ca – 15,0 – 36,4, Fe – 0,57 – 4,1; и микроэлементов: Mn – 14,96, Cu – 0,36 – 0,5, Si – 0,413, Al – 0,159, Cz- 0,00065, Ba – 0,0059, I – 1,175, Zn – 5,7 (Косицын, 2001).

У морошки полезны не только ягоды, но и листья: их прикладывают к ранам или используют в виде настойки при простудах, расстройстве желудочно-кишечного тракта и внутренних кровотечениях (Частухина, 1995). Хотя в настоящее время морошка не

используется в отечественной фармакологии в качестве лекарственного сырья, но, тем не менее, она считается перспективным видом для изучения и внедрения в медицинскую практику (Минаева, 1991). Какие-либо биохимические данные по вегетативным и генеративным органам (листья, корневища, семена, ягоды) в литературе вообще отсутствуют.

Таблица 1.

Количество растворимых сахаров и белков (мг/г сырой массы) за июль 2007

Наименование органов	Глюкоза + сахароза	Белок			
		Альбумина + глобулины	Проламины	Глютелины	Σ сумма
Семя	55,6	12,8	7,2	9,62	29,62
Ягода+семя	80,4	23,8	11,48	14,2	49,48
Ягода	24,8	11,0	4,28	4,6	19,88
Лист	29,8	21,45	3,5	8,7	33,65
Корневище	19,88	13,7	1,25	3,75	18,7

Полученные нами данные по растворимым сахарам (глюкоза и сахароза) в различных органах морошки в период плодоношения (июль) указывают (таблица 1) на высокое содержание их в ягодах с семенами до 80 мг/гр. сырой массы. Интересно, что само семя, не глядя на твердосемянность, содержит более чем в 2 раза больше этих моносахаров, чем мякоть ягоды. Вероятно, природа позаботилась о будущем потомстве, и семя содержит свой собственный запас энергетического продукта так необходимого для начального метаболизма при прорастании. По данному показателю на втором месте находится лист, который благодаря фотосинтезу сам продуцирует эти углеводы, и они обеспечивают все органы растения, в том числе оттекают в корневища, где их там самое низкое содержание (до 20 мг/г сырой массы). Отметим, что ведь этот период интенсивного прироста побегов, хотя нами обнаружены моносахара и в корневище, и при переходе к зиме (ноябрь). Вероятно моносахара выполняют роль не только активных метаболитов, но и роль криопротекторов, понижая температуру замерзания и обеспечивая вначале распускание цветков, а затем формирование листьев.

Таблица 2.

Соотношение растворимых углеводов и белков в различных органах морошки

Органы растения	C/N углеводы/ легкорастворимые белки	%, альбумины + глобулины	%, проламины	%, глютелины	C/N углеводы/ Σ белков
Семя	4,34	43,20	24,3	32,47	1,88
Ягода + семя	3,38	48,10	23,2	28,69	1,62
Ягода	2,25	55,30	21,52	23,14	1,25
Лист	1,38	63,74	10,44	25,85	0,89
Корневище	1,45	73,26	6,68	20,1	1,06

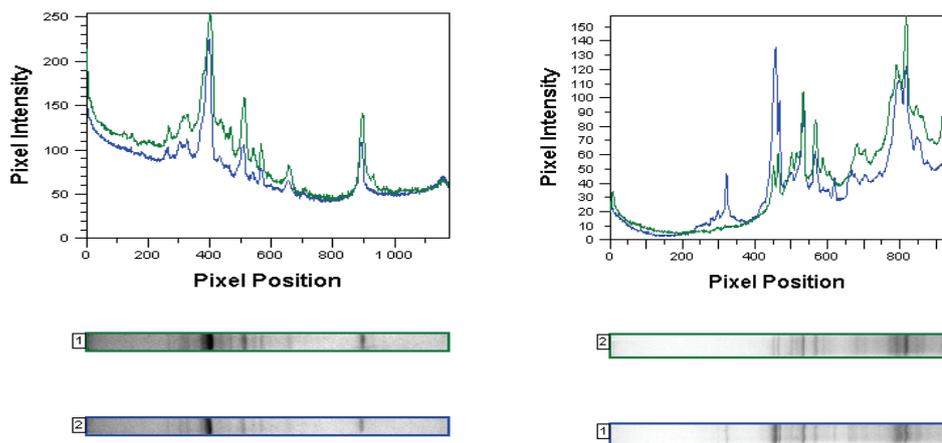
Из таблицы 1 и 2 видно, что содержание суммарного белка и распределение его по фракциям, а также соотношение углеводов (моносахаров) к белку также зависит от органа растения. Так показатель суммарного белка на 1 грамм сырой массы был самый высокий в листе (до 33-35 мг/г) и в семени (до 30 мг/г), а наименьший в корневище. Так как через белки осуществляется реализация морфологических и метаболических признаков, и полученные данные говорят о приоритете в этих частях растения, где происходит (лист) или будут происходить (семя) наиболее активные метаболические процессы, нуждающиеся в участии белков.

Альбумины и глобулины как правило ферментативные белки, в наибольшем количестве содержатся в листьях и корневище (табл.2), что говорит об активности

метаболических процессов в июле в этих частях растения. В подтверждении этому говорит и показатель (C/N), т.е. соотношение углеводов как к суммарному белку, так и к водорастворимому.

Так как белки превосходят все другие категории биологических молекул по значимости в метаболических процессах и в проявлении тех или иных морфологических признаков, то нами был проведен электрофоретический анализ.

Электрофоретическое разделение легкорастворимых белков из разных частей мужского и женского растения моршки выявило их высокую гетерогенность как по составу, так и по интенсивности белковых компонентов. В полипептидных спектрах легкорастворимых белков цветков моршки обнаружено 18 основных белковых компонента, 11 в листьях, 7 в корневище и 5 в стебле (рисунок 1-2).



А

Б

Рисунок 1. Электрофоретическое разделение легкорастворимых белков из листьев (А) и цветков (Б) мужского и женского растения моршки.

Следует отметить, что анализ легкорастворимых белков из листьев мужских и женских растений моршки (рисунок 1 А) показал схожесть в полипептидных спектрах этих растений, отличия наблюдаются только повышенным уровнем экспрессии белковых компонентов в области высокомолекулярных масс у женского растения. В полипептидном спектре цветков женского растений выявлено 18 основных белковых компонента, а у цветков мужского растения - 16.

Анализ стеблей и корневища мужского и женского растений по электрофоретическим спектрам легкорастворимых белков показал идентичность по количественному и качественному составу белковых компонентов (рисунок 2).

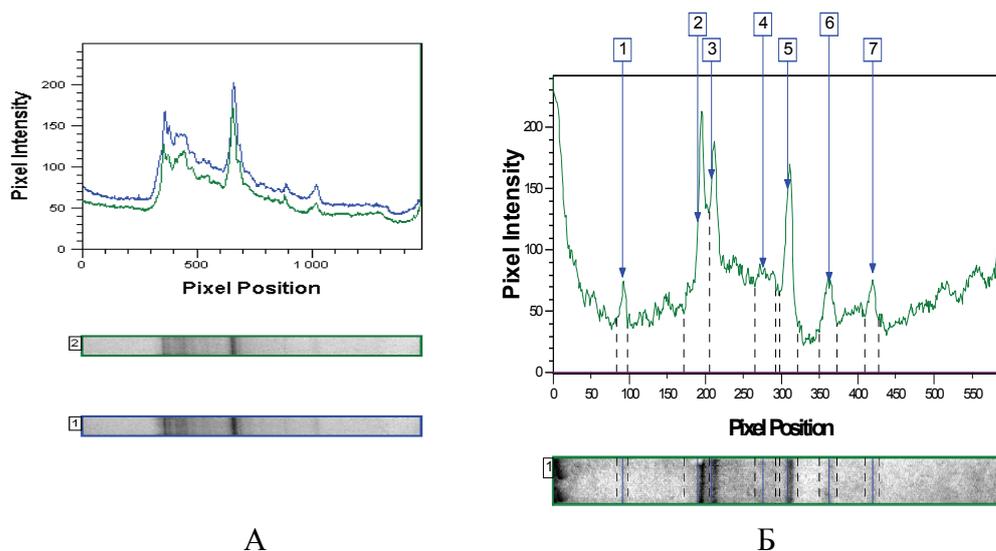


Рисунок 2. Электрофоретическое разделение легкорастворимых белков из стебля (А) и корневища (Б) мужского и женского растения морозки.

Выводы

Полученные нами данные по изучению морфолого-биохимических показателей и электрофоретическому разделению легкорастворимых белков вегетативных и генеративных органов морозки приземистой подтверждают высокую активность метаболических процессов в цветке, несколько ниже в листьях и самую низкую в корневищах и стебле.

Литература

1. Косицын В.Н. Морозка: биология, ресурсный потенциал, введение в культуру. М.: ВНИИЛМ, 2001, -140 с/
2. Баранова И.И., Смирнова Л.М., Еришова Г.Ф. Биологически активные вещества некоторых дикорастущих ягод южной Карелии // Эколого-биологические особенности и продуктивность растений болот. - Петрозаводск: КФА и СССР, 1982. - С. 129-134.
3. Минаева В.Г. Лекарственные растения Сибири. - Новосибирск, 1991 - 432.
4. Кузнецова М.А. Лекарственное растительное сырье и препараты. М., 1987, - 1911 с.
5. Шапиро Д.К. и др. Дикорастущие плоды и ягоды. – 4-е изд., стереотип. - Мн.: Ураджай, 1989. – 128 с.
6. Laemmli U.K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. // Nature, - 1970/ - V/ 227. P. 680-685.
7. Конарев В.Г. Морфогенез и молекулярно-биологический анализ растений Санкт-Петербург, 2001, - 417 с.
11. Вогулкин К. Э., Вогулкина Н.В., Шандрикова Л.Н. Особенности половой структуры популяции морозки приземистой (*Rubus chamaemorus*) на южном пределе ареала в Беларуси // Веснік ВДУ, 2007, № 2(44). – с. 133-135
12. Частухина С.А. Лекарственные и пищевые растения Колымы. – Магадан: АО «МАОБТИ», 1995. – 270 с.

Резюме

Представлены результаты морфолого-биохимического и электрофоретического исследования вегетативных и генеративных органов морозки приземистой. Показано, что через белки осуществляется реализация морфологических и метаболических признаков, и полученные данные говорят о приоритете в этих частях растения, где происходит (лист) или будут происходить (семя) наиболее активные метаболические процессы, нуждающиеся в участии белков.