

3. Tomson, A.E. Biologically active preparations on peat basis as effective plants growth regulators / A.E. Tomson, G.V. Naumova, T.F. Ovchinnikova [et al.] // Physical, chemical and biological processes in soils. Edited by L.W. Szajdak and A.K. Karabanov. Institute for Agricultural and Forest Environment, Polish Academy of Sciences. The Committee on Land Reclamation and Agricultural Environment Engineering, Polish Academy of Sciences. – P. 515–523.

УДК 619:615.1+577.15/17

Е.В. Карпинская, доцент, к с-х. наук
А.Р. Цыганов, академик, проф., д-р с-х. наук
Xelena.alena6565434@mail.ru (БГТУ, г. Минск)

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Антропогенное загрязнение окружающей среды приводит к тому, что химические элементы попадают в пищевую цепь организма человека, представляя, таким образом, потенциальную опасность для его здоровья и жизнедеятельности. При этом растения являются важным передаточным звеном, через которое химические элементы попадают из почвы, воды и воздуха в организм человека. Поэтому актуальной проблемой является оценка уровня содержания тяжелых металлов, радионуклидов и других химических веществ в лекарственном растительном сырье и разработка их предельно допустимых уровней. Опасность использования лекарственных растений, содержащих высокие концентрации металлотоксикантов, состоит во взаимодействии катионов металлов с широким классом молекул (белки, нуклеиновые кислоты), а также замещение жизненно важных элементов из биомакромолекул, нарушения соотношения микроэлементов. И, как следствие этого, изменение структуры комплексов, приводящие к угнетению активности энзимов, а также нарушению их биологических и транспортных свойств. Таким образом, при использовании экологически загрязненного лекарственного сырья вместо ожидаемого положительного эффекта можно нанести человеческому организму непоправимый вред.

Особая актуальность проблемы заключается в получении экологически чистого лекарственного растительного сырья.

Особое место в ряду природных источников лекарственного сырья занимают пряно-ароматические и лекарственные растения, обладающие способностью к активному накоплению сахаров, аскорбиновой кислоты и нашедшие широкое применение в народной и офици-

альной медицине. В первую очередь к ним следует отнести календулу лекарственную и базилик благородный.

Качество лекарственного растительного сырья зависит от содержания не только биологически активных веществ, но и химических элементов. Исследовано содержание микроэлементов биофилов (Mn, Zn, Cu), тяжелых металлов (Pb, Cd, Sb, Hg, Cr, Ni) в лекарственных растениях. Установлено, что концентрация некоторых тяжелых металлов в лекарственных растениях превышает допустимые уровни. Элементный химический состав растений исследованной территории можно рассматривать как отражение биогеохимической ситуации регионов с нарушенными естественными биогеохимическими циклами элементов.

Среди комплекса факторов, определяющих элементный состав растений, важнейшая роль принадлежит двум из них – генетическому контролю, стремящемуся сохранить свойственный генотипу химический состав, и экологическому фактору, препятствующему этому [1]. Индивидуальная специфика метаболизма, закрепленная в видовой генетической программе, требует для его реализации строго определенных количеств химических элементов, выполняющих как общие фундаментальные функции, так и участвующих в каталитических реакциях ферментативных систем. При этом на фоне жесткого генетического контроля действие элементов питания определяется возрастом, фазой развития и видовыми особенностями растений. Это обуславливает лабильность их химического состава, не выходящую за рамки видовых наследственных программ, но в значительной мере зависящую от внешних воздействий. В этой связи научный интерес представляет познание свойственных растениям особенностей формирования элементного состава и определение степени его зависимости от доз, вносимых удобрений.

При изучении растительного сырья наибольшее содержание сухих веществ, сахаров и витамина С в базилике благородном получено на варианте без удобрений и при внесении азотно фосфорно-калийных удобрений. При увеличении доз NPK содержание этих веществ несколько снижается.

В среднем за годы исследований в наземной фито массе базилика благородного в фазу цветения содержалось от 14,9 до 22,4% сухого вещества. При этом минимальное содержание сухого вещества отмечено в варианте с внесением удобрений в дозе N₄₅ P₆₀ K₉₀. Качественные показатели выращиваемого базилика благородного существенно изменялись от метеорологических условий по годам. Так, базилик, выращенный в засушливый год, отличался более высоким содер-

жанием сухого вещества (16,1 – 24,9%) по сравнению с влажным годом (11,2 – 14,9%). Содержание сахаров в листьях и стеблях базилика мало изменялось по годам и было максимальным в варианте без удобрений. При внесении минеральных удобрений отмечено незначительное уменьшение сахаров на рис.1.

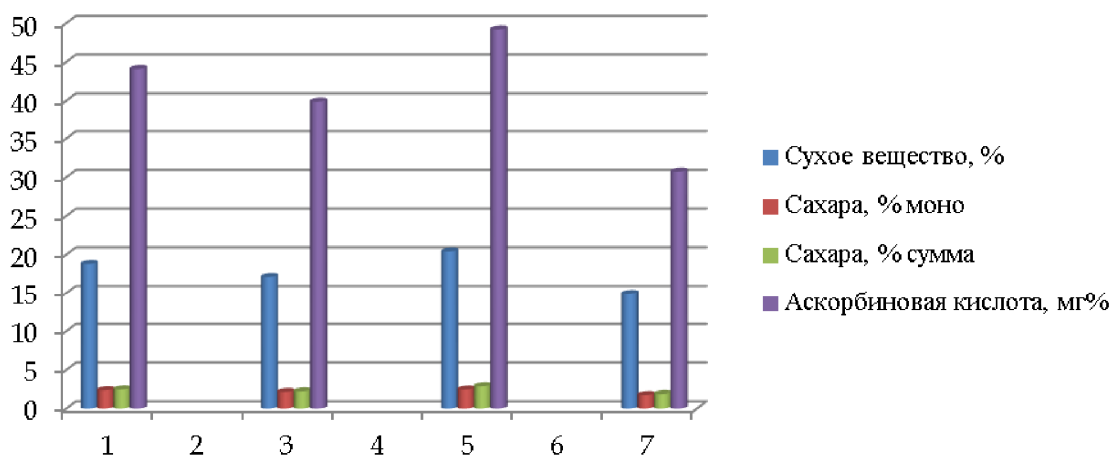


Рисунок 1 – Содержание сахаров, аскорбиновой кислоты и сухих веществ в растительном сырье базилика

В базилике благородном сорта Белицкий к моменту товарной зрелости в среднем за годы исследований содержалось от 30 до 49 мг% аскорбиновой кислоты. При этом наибольшее содержание было отмечено в надземной фито массы базилика при дозе удобрений $N_{45} P_{60} K_{90}$. При увеличении доз удобрений оно снижалось. Следует отметить, что этот показатель значительно варьировал в зависимости от погодных условий вегетационного периода. Так, в годы с большей влажностью содержание аскорбиновой кислоты было максимальным – от 45 – 72 мг%. Резкое уменьшение содержания аскорбиновой кислоты (11 – 27 мг%) было отмечено при недостатке влаги в засушливые годы. Растения базилика быстро грубели и теряли товарные качества.

Таким образом, установлено, что при внесении $N_{45} P_{60} K_{90}$ в растениях базилика накапливалось оптимальное содержание сухих веществ, сахаров и аскорбиновой кислоты, эфирных масел.

Содержание нежелательных соединений (нитратов) в ней не должно превышать установленные нормы.

При проведении опытов и лабораторных анализов установлено, что вносимые азотные удобрения оказывали влияние на содержание нитратов в растениях базилика благородного. Содержание нитратов обнаруживалось только в начальной фазе бутонизации базилика. Ежегодно при внесении увеличивающихся доз азота (60 – 120 кг/га) на фоне фосфорно-калийных удобрений на дерново-подзолистой почве

происходило повышение содержание нитратов в продукции базилика благородного.

Базилик благородный относится к культурам, накапливающим значительное количества нитратов. Определенное количество нитратов (до 695 мг/кг) содержалось в листьях и стеблях базилика даже при длительном отсутствии удобрений, что обусловлено азотом, освобождающимся за вегетационный период при минерализации гумуса почвы.

Содержание нитратов в базилике изменялось в широких пределах под влиянием различных факторов, среди которых основным был уровень азотного питания. С увеличением дозы азотных удобрений содержание нитратов в среднем за годы исследований увеличивалось в 1,1 – 2,3 раза по сравнению с контролем. Однако следует отметить, что при внесении дозы удобрений $N_{45} P_{60} K_{90}$ содержание нитратов в базилике не превышало предельно допустимых концентраций (1800 мг/кг). Наибольшие изменения в содержании нитратов в пряно-ароматической продукции происходило по годам в зависимости от метеорологических условий. Повышение температуры воздуха и увлажнения почвы способствовало образованию нитратов и повышенному поступлению их в растения.

Изучение биохимических показателей календулы показало, что она богата аскорбиновой кислотой, каротином и сахарами. В среднем за годы исследований листья, стебли и соцветия в период массового цветения содержали от 13,7 до 30,4 % сухого вещества, при этом минимальное содержание сухого вещества отмечено в контроле. В большой степени этот показатель изменялся в зависимости от метеорологических условий. Так, календула, выращенная в более сухой период, отличалась более высоким содержанием сухого вещества (от 6,2 до 33,5%), по сравнению с влажным годом (от 10,1 – 13,9%) отмечено на рис.2.

Содержание сахаров в листьях, стеблях, соцветиях календулы мало изменялось, по годам и было максимальным в контроле. При внесении минеральных удобрений отмечено незначительное уменьшение процента сахара.

В среднем за годы исследований аскорбиновой кислоты содержалось от 18,6 до 40,0 мг%. При этом наибольшее содержание было отмечено в варианте с надземной фито массой, с оптимальной дозой удобрений.

Таким образом, при дозе удобрений $N_{60} P_{90} K_{120}$ было отмечено наибольшее содержание сахаров, сухих веществ, каротина и аскорбиновой кислоты в надземной фито массе.

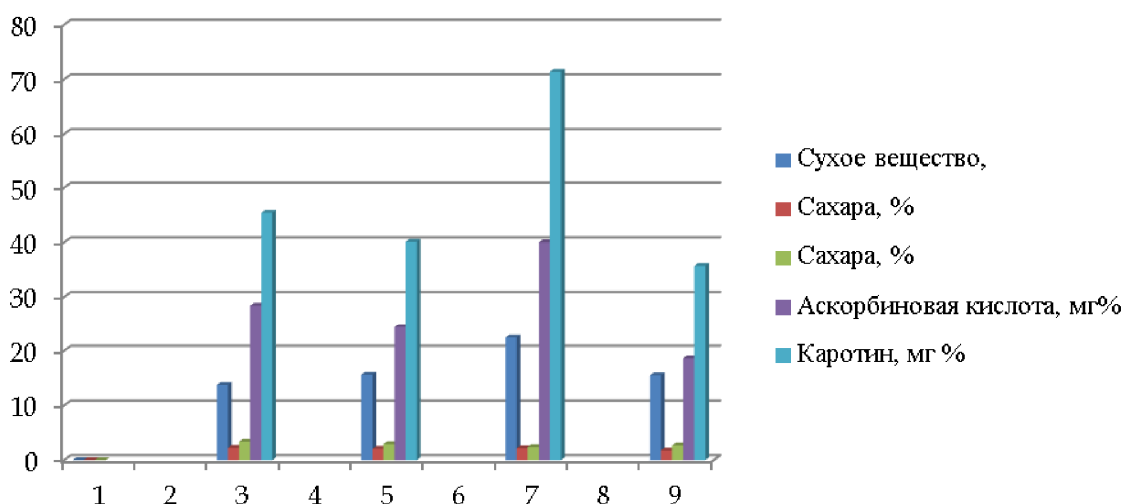


Рисунок 2 – Содержание сахаров, аскорбиновой кислоты, каротина и сухих веществ в растительном сырье календулы лекарственной

Из этого следует, что на получение экологически чистого сырья влияет много факторов которые, формируются в результате разработки технологий для промышленного производства выращивания растительного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпинская, Е.В. Альтернативные системы земледелия и их экологическое значение / Е.В. Карпинская. Матер. 12-й МНТК «Наука – образованию, производству, экономике», Мн., БНТУ, 2014, - Т.4, С. 459.
2. Карпинская, Е.В. Оптимизация сохранения биологического разнообразия лекарственных растений / Матер.15-й МНТК «Наука – образованию, производству, экономике», Мн., БНТУ, 2017, т.4, с.456.
3. Бабаева Е.Ю. Использование комплексного удобрения с микроэлементами при выращивании *Calendula officinalis* / Е.Ю. Бабаева. Москва: МГАВМиБ, 2001. – 16 с.