УДК 633.8

Барышникова А.В.,
старший преподаватель института
агробиотехнологий и технических систем,
кафедры агротехнологий, хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции
ФГБОУ ВО Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина,
г. Елец, Липецкая область Россия
Лыкова А.Н.,
студент,
2 курс, институт агробиотехнологий и технических систем
ФГБОУ ВО Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина,
г. Елец, Липецкая область Россия

СОДЕРЖАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В КАЛЕНДУЛЕ ЛЕКАРСТВЕННОЙ (CALENDULA OFFICINALIS)

Аннотация: *Календула лекарственная (Calendula officinalis) является распространенным растительным сырьем для фармакологии. Это объясняется ее богатым содержанием биологически активных веществ. Вещества, содержащиеся в календуле, обладают противовоспалительными, антибактериальными, антиоксидантными свойствами, которые применяются для лечения различных заболеваний кожи, пищеварительной системы и воспалений слизистой оболочки полости рта. Основными компонентами лекарственной культуры являются: витамин С, антоцианы, каротиноиды, флавонолы, катехины. Они оказывают значительное влияние на организм человека, способствуя восстановлению тканей, уменьшению воспалительных процессов и повышению иммунитета.*

Данная статья посвящена исследованию содержания биологически активных веществ (аскорбиновой кислоты, антоцианов, каротиноидов, флавонолов) в календуле лекарственной.

Ключевые слова: *календула лекарственная, биологически активные вещества, каротиноиды, аскорбиновая кислота, антоцианы, флавонолы.*

CONTENT OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN MEDICINAL MARIGOLD (CALENDULA OFFICINALIS)

Annotation: *Medicinal marigold (Calendula officinalis) is a common plant material used in pharmacology due to its rich content of biologically active substances. The compounds found in calendula have anti-inflammatory, antibacterial, and antioxidant properties that are applied for treating various skin diseases, digestive system disorders, and oral mucosa inflammations. The main components include vitamin C, anthocyanins, carotenoids, flavonols, and catechins. These substances significantly influence the human body by promoting tissue recovery, reducing inflammation processes, and enhancing immunity.*

This article focuses on studying the content of biologically active substances (ascorbic acid, anthocyanins, carotenoids, flavonols, catechins) in medicinal marigold.

Keywords: *Calendula officinalis, biologically active substances, carotenoids, ascorbic acid, anthocyanins, flavonols, catechins.*

Введение

Лекарственные растения – это обширная группа растений, органы и части которых являются сырьём для получения средств, используемых в народной, медицинской или ветеринарной практике с лечебными или профилактическими целями. Многие сельскохозяйственные растения, так же являются отчасти лекарственными растениями, так как часто, они так же

используются в медицинской или ветеринарной практике, например, это практически вся группа эфиромасличных и масличных культур. Календула лекарственная (ноготки) – однолетнее растение семейства астровых. В дикорастущем виде в Европейской части России почти уже не встречается. В биомассе ее содержится каротин, следы эфирного масла, сапонины, яблочная и салициловая кислоты, горькое вещество календен, дубильные вещества, смолы, слизь и инулин. Растение обладает очень широким спектром лекарственного действия. Одно из благотворных действий – укрепление сердца.

Существует технология выращивания календулы лекарственной в условиях Предуралья, Белоруссии, Якутии, Курганской области, Пензенской области, Ярославской области, Москвы.

Цель исследования - выявить содержание биологически активных веществ в календуле лекарственной.

Исследования проводились в 2025 г. на базе научно-исследовательской агрохимической лаборатории ЕГУ им. И.А. Бунина в условиях вегетационного опыта. В пластиковые сосуды помещали по 100 г универсального грунта для растений, чтобы максимально приблизиться к условиям защищённого грунта. Почва представляла собой смесь из равных частей торфа, земли и перепревшего навоза.

Агрохимические анализы грунта выполнены по инструкции ЦИНАО: содержание обменного калия – по методу Ф.В. Чирикова [34] на пламенном фотометре ФПА-2, pH солевой вытяжки – ионометрическим методом, нитратного азота – с алюмокалиевыми квасцами ионометрическим методом на иономере «Эксперт-001» с нитратным электродом [35], обменного кальция и магния – трилонометрическим методом. Почва имела слабокислую реакцию (pHKCl = 5,1) и очень высокий уровень содержания нитратного азота – 10,7 мг/100 г и обменного калия – 71,0 мг/100 г почвы, кальция содержалось 18,75 мМоль/л, магния – 6,25 мМоль/л. В качестве источника

микроэлементов использовали следующие микроудобрения: марганец – MnSO4, алюминий - Al2(SO4)3, магний – чистый Mg, медь – хелат меди, натрий – NaNO3, сера – чистая S. За основу взяли среднюю дозу (80 кг действующего вещества / га) макроэлементов (NPK) для овощных культур (согласно картограммам). Максимальную дозу (240) получили, увеличив в 3 раза оптимальную.

Посев семян календулы сорта Джига-Джига проводили 21 апреля 2025 г. после их замачивания из расчёта 10 штук на сосуд, а после всходов оставляли по 5 растений в сосуде. Повторность опыта 4-кратная. Освещение растений проводили с помощью светодиодных ламп. Полив растений из расчёта 100 мл/сосуд проводили дистиллированной водой. Уборку опыта проводили 16 мая 2025 г. Определение аскорбиновой кислоты в биомассе календулы проводили йодометрическим методом , содержание пигментов – фотометрическим методом.

В 2025 году на базе научно-исследовательской агро-химической лаборатории Елецкого государственного университета им. И.А. Бунина были проведены исследования на содержание биологически активных веществ в лекарственных растениях.

В ходе исследования мы определили содержание аскорбиновой кислоты в биомассе календулы лекарственной при внесении 80 мг и 240 мг различных микроэлементов.

Результаты исследования количества аскорбиновой кислоты, в зависимости от вида минеральных удобрений представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Результаты исследования количества аскорбиновой кислоты, в зависимости от вида минеральных удобрений

Вносимые микроэлементы	Контрольный вариант (без внесения	Содержание аскорбиновой кислоты при	Содержание аскорбиновой кислоты при

	микроэлементов)	внесении 80 мг	внесении 240 мг
MnSO4	4,5 мг	39,8	27,4
Al2(SO4)3		27,4	29,4
Mg		35,7	35,4
Хелат меди		23,8	26,4
NaNO3		35,2	35,3
S		26,4	26,5

Содержание пигментов в листьях календулы лекарственной в зависимости от вида и дозы минерального элемента, мг% представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Содержание пигментов в листьях календулы лекарственной в зависимости от вида и дозы минерального элемента, мг%

Микроэлемент	Доза по д.в.	Хлорофилл А	Хлорофилл В	Сумма каротиноидов	Сумма пигментов
Марганец	80	77,1	32,7	45,8	155,6
	240	111,5	33,3	48,0	198,2
Алюминий	80	42,9	11,7	19,3	73,9
	240	116,4	37,6	43,5	197,5
Магний	80	82,9	31,6	34,8	149,2
	240	138,4	42,3	64,2	245,0
Медь	240	144,2	40,3	109,4	293,8
Натрий	80	47,4	14,2	17,1	78,7
Сера	80	91,6	34,8	32,6	159,0

Таким образом можно сделать вывод, что вносимые микроэлементы оказывают влияние на содержание таких важных компонентов как: аскорбиновой кислоты, пигментов, каротиноидов и хлорофилла.

Выводы

1. Из пяти минеральных элементов (марганец, алюминий, магний, натрий и сера), внесённых в дозе 80 кг д.в./га наибольшая надземная масса календулы получена от марганца, а наименьшая от серы.

2. Марганец, алюминий и магний оказали благоприятное влияние на величину биомассы календулы лекарственной в дозе 80 кг д.в./га, а увеличение доз этих минеральных элементов до 240 кг д.в./га не давало увеличения биомассы.

3. Из четырёх минеральных элементов, внесённых в дозе 240 кг д.в./га (марганец, алюминий, магний и медь) наибольшая надземная масса календулы получена от магния и меди.

4. Из пяти минеральных элементов (марганец, алюминий, магний, натрий и сера), внесённых в дозе 80 кг д.в./га наибольшее содержание аскорбиновой кислоты в биомассе календулы получено от марганца, а наименьшее от алюминия и серы.

5. Из четырёх минеральных элементов (марганец, алюминий, магний и медь), внесённых в дозе 240 кг д.в./га наибольшая концентрация витамина С в биомассе календулы получена от магния.

6. При дозе 80 кг д.в./га марганца, алюминия и магния количество аскорбиновой кислоты в надземной биомассе календулы выше или такое же, что и при дозе 240 кг д.в./га.

7. Из пяти минеральных элементов (марганец, алюминий, магний, натрий и сера), внесённых в дозе 80 кг д.в./га наибольшее содержание хлорофилла А, В, каротиноидов и всех пигментов в надземной биомассе календулы получено от марганца и серы, а наименьшее от алюминия.

8. Марганец, алюминий и магний, внесённые в дозе 240 кг д.в./га давали существенную прибавку содержания в листьях хлорофилла А,В, каротиноидов и суммы пигментов по сравнению с дозой 80 кг д.в./га.

9. Из четырёх минеральных элементов (марганец, алюминий, магний и медь), внесённых в дозе 240 кг д.в./га наибольшая концентрация хлорофилла А,В, каротиноидов и суммы пигментов в биомассе календулы получена от меди и магния, а наименьшая – от марганца и алюминия.

10. Наиболее востребованным минеральным элементов из изученных для календулы лекарственной оказался марганец.

Список литературы:

1. Александрова Л.Н., Найденова О.А. Лабораторно-практические занятия по почвоведению. 3-е изд., перераб. и доп. Л.: Колос, 1976. 280 с.

2. Воронин А.Н., Котяк П.А. Влияние различных условий выращивания и сортов на продуктивность календулы лекарственной // Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений: Материалы Международной научно-практической конференции, Симферополь, 13–14 июня 2019 года / Научный редактор В.С. Паштецкий. Ответственные редакторы Л.А. Радченко, Н.В. Невкрытая. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2019. – С. 164-169.

3. ГОСТ 26488-85 Почвы. Определение нитратов по методу ЦИНАО. Утверждён Постановлением Госкомитета СССР по стандартам от 26.03.1985 г. № 821. М.: Издательство стандартов, 1985. – 5 с.

4. Гущина В.А. Применение цитокининового препарата «Циркон» при выращивании календулы лекарственной // Вестник Чувашской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4(11). – С. 5-9.

5. Гущина В.А., Тимошкин В.А., Вельмисева Е.Н. Экономическая привлекательность выращивания календулы лекарственной в Пензенской области // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы: Сборник материалов IX Международной научно-практической конференции, Пенза, 28 октября 2013 года. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – С. 31-34.

6. Дурынина Е.П., Егоров В.С. Агрохимический анализ почв, растений, удобрений. – М.: Из-во Московского университета, 1998. – 111 с.

7. Засорённость и урожайность сортов календулы лекарственной (Calendula officinalis L.) в зависимости от условий выращивания / А. Н. Воронин, П. А. Котяк, О. Н. Круду, А. А. Трубников // Молодые учёные и фармация XXI века: Сборник трудов шестой научной конференция с международным участием, Москва, 14 декабря 2018 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений", 2018. – С. 31-35.

8. Инструкция ЦИНАО по проведению массовых анализов почв в зональных агрохимических лабораториях. М.: Колос, 1973. 55 с.

9. Каннингем С. Магия трав от А до Я. Полная энциклопедия волшебных растений. – СПб: ИГ «Весь», 2022. – 352 с.

10. Карпинская Е.В. Биологические особенности и элементы технологии выращивания календулы лекарственной и базилика благородного в Белоруссии: специальность 06.01.09 "Овощеводство": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Москва, 2008. – 25 с.