

СОВЕТ ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ НАУКАМ  
Томского ордена Трудового Красного Знамени  
государственного университета им. В. В. Куйбышева

---

*На правах рукописи*

Г. М. ФГДОСІГВА

**ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ  
СКОПОЛИИ КАРНИОЛИЙСКОЙ В УСЛОВИЯХ  
г. ТОМСКА И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ОБРАЗОВА-  
НИЯ АЛКАЛОИДОВ В НЕИ**

(03101 — физиология растений)

**Автореферат**

**диссертации на соискание ученой степени кандидата  
биологических наук**

Издательство Томского университета  
Томск 1970

Работа выполнена в Томском государственном ордена Трудового Красного Знамени медицинском институте (ректор — академик АМН СССР И. В. Торопцев), на кафедре фармакогнозии с курсом ботаники.

Научный руководитель:

доктор биологических наук профессор Л. И. Березнеговская.

Официальные оппоненты:

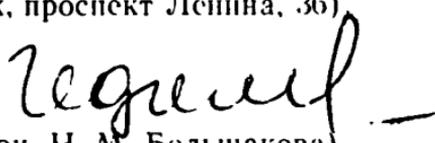
1. проф. Колесов В.М.
- 2 к.б.н. Карначук Р.А.

Ведущее предприятие — ЦСБС Лаб. биохим. раст.

Автореферат разослан 13 апреля 1970 г.

Защита диссертации состоится в мае на заседании Объединенного Ученого Совета по биологическим наукам при Томском государственном университете им. В. В. Куйбышева (Томск, проспект Ленина, 36).

Ученый секретарь Совета

  
(доц. Н. М. Большакова)

Проблема интродукции и акклиматизации растений в СССР имеет важнейшее народнохозяйственное значение.

В растительном мире нашей страны, а тем более земного шара, заключены огромные богатства, которые надлежит освоить и использовать.

Далеко не все растения представлены в природе в таком количестве, что могут непрерывно эксплуатироваться как природное сырье. Со временем наступает необходимость переноса этих растений в культуру (Соболевская, 1967)

Среди лекарственных растений много весьма важных и вместе с тем дефицитных. К ним, в частности, относятся растения семейства пасленовых, которые издавна широко применяются в медицинской практике. Из них наиболее известны белладонна, белена, дурман и скополия, содержащие алкалоиды, производные тропана: атропин, гиосциамин, скополамин и другие. Главным источником для получения гиосциамина и атропина в нашей стране в настоящее время служат корневища дикорастущей скополии карниолийской, ежегодно заготавливаемые в значительных размерах. Однако заготовка дикорастущих растений не всегда может полностью удовлетворить потребности медицинской и фармацевтической промышленности.

Лекарственное сырье зачастую бывает низкого качества, с различным содержанием в нем действующих веществ, что объясняется большим внутривидовым разнообразием дикорастущих растений.

Кроме того, запасы скополии непрерывно истощаются и по последним данным на Кавказе составляют всего 600—700 тонн (Крылова и Исайкина, 1968).

Следовательно, общий объем ежегодных заготовок корневищ скополии в настоящее время не должен превышать 70—100 тонн, так как на восстановление хозяйственных запасов ее требуется не менее 8—10 лет (Крылова и Михайлова, 1968).

Что касается возможности ежегодных заготовок сырья этого растения в Украинских Карпатах, то они еще ниже и составляют в настоящее время всего лишь 5—7 тонн (Ивашин, 1968).

Из сказанного ясно, что дальнейшие усиленные заготовки могут привести к полному истреблению этого ценного лекарственного растения.

Введение в культуру скополии карниолийской имеет важное народно-хозяйственное значение.

Весьма перспективным районом для культивирования лекарственных растений должна стать подтаежная зона Западной Сибири. Ее почвенно-климатические условия для большинства важнейших лекарственных культур вполне соответствуют их биологическим особенностям.

Скополия карниолийская произрастает на питомнике лекарственных растений Томского медицинского института в течение 15 лет.

За это время не было случаев вымерзания растений, несмотря на суровые зимы.

Для решения вопроса о возможности культивирования скополии в условиях г. Томска перед нами были поставлены следующие задачи:

— Провести фенологические наблюдения за экземплярами скополии, произрастающими в условиях г. Томска.

— Изучить способы размножения данного растения с тем, чтобы выбрать наиболее подходящие из них для сибирских условий.

— Определить урожайность растения (корневищ с корнями).

— Провести определение качественного и количественного состава алкалоидов по органам и фазам развития скополии, что позволит установить оптимальные сроки заготовки его сырья.

Накопление алкалоидов тесно связано с общим обменом веществ в растении, с отдельными сторонами его. Известно, что прямыми предшественниками алкалоидов

являются аминокислоты — продукты азотистого обмена растений. Сами же аминокислоты образуются путем аминирования кетокислот — продуктов неполного окисления углеводов в цикле ди- и трикарбоновых кислот Кребса. Следовательно, образование алкалоидов в растениях зависит не только от азотистого обмена, но и от углеводного.

Азотистый обмен алкалоидных растений изучен более или менее полно, углеводный же далеко не достаточно. Что касается скополии карниолийской, то обменные процессы в ней, связанные с образованием алкалоидов, совсем не изучались.

Исходя из вышензложенного, нами, кроме динамики алкалоидов, изучалась также динамика белкового и общего азота, аминокислот, кетокислот и сахаров по органам и фазам развития скополии.

### **Изучение скополии карниолийской как лекарственного растения**

а) Ботаническая характеристика. Скополия карниолийская (*Scopolia carniolica* Jacq.) является одним из представителей рода *Scopolia*, семейства Solanaceae — пасленовые. Это многолетнее травянистое растение высотой 50—80 см. Корневище мощное, горизонтальное, узловатое, с толстыми ветвистыми корнями, несущими многочисленные тонкие боковые корни.

Стебли прямостоячие, голые, цилиндрические, светло-зеленые.

Листья черешковые, яйцевидные, продолговатые, заостренные, голые.

Цветки одиночные, поникающие с буровато-фиолетовым или желтовато-зеленым венчиком.

Плод почти шаровидная коробочка открывающаяся крышечкой.

Семена почковидные желто-бурые с ячеистой поверхностью (Флора СССР, 1965).

Общий ареал скополии карниолийской — Средняя и Южная Европа: Альпы, Карпаты, Прикарпатье, Кавказ. По последним литературным данным сейчас на территории СССР скополия сохранилась в двух горных районах

Первый — Восточные Карпаты и Воыно-Подольская возвышенность.

Второй — Северо-западный Кавказ и Западное Закавказье (Крылова и Михайлова, 1968).

б) Вопрос о культуре. Вопрос о необходимости культивирования скополни карниолийской был впервые поставлен еще в 1930 году (Крейер и Пашкевич, 1934)

Попытки освоить выращивание скополни в условиях Московской области оказались весьма успешными.

Урожайность ее в условиях культуры высокая. Все процессы могут быть механизированы («Культура лекарственных растений», под ред. П. И. Сараева, 1952; Киселев, 1969).

Культивирование скополни карниолийской успешно осуществляется и в условиях Ленинграда (Семенова, 1955). Под снежным покровом она может переносить сильные морозы (Колесников и Коверга, 1944; Миндлин, 1950; Зарубина, 1952).

Это растение довольно неприхотливо в отношении характера почвы (Балковский, 1940; Колесников и Коверга, 1944; Зарубина, 1952; Семенова, 1955).

В настоящее время небольшие опытные плантации скополни карниолийской имеются на Кавказе, Украине, Московской, Ленинградской областях (Зарубина, 1952). Произрастает скополня и на опытных участках Сибирской ЗОС (Ивашенко, 1964), а также на питомнике лекарственных растений Томского мединститута (Березнеговская, 1961).

в) Сведения о химическом составе, фармакологическом действии и применении скополни в медицинской практике.

Во всех органах скополни содержатся алкалоиды, производные тропана: гиосциамин, атропин, скополамин и другие. Кроме них, присутствует скополетин, а также такие вещества как бетанин, холлин, фитостерин и жирное масло, состоящее из арахина (Вемер, 1931).

Наличие этих алкалоидов является характерным признаком для большинства растений семейства пасленовых. Лечебные свойства скополни карниолийской были известны уже в начале нашей эры. Греческий врач Диоскорид впервые описал это растение в своем сочинении «о лекарственных средствах» (Большая советская эн-

циклопедия, т. 14, стр. 398, 1953). Однако в качестве лекарственного растения скополия карниолийская получила широкую известность лишь в начале XX века.

До этого времени ее применяли в основном как опьяняющее и одурманивающее средство (Павлов, 1928).

В литературе имеются лишь отрывочные сведения о применении скополии карниолийской в народной медицине Латвии, Литвы, Юго-Западной Украины и Кавказа (Роллов, 1908; Оголевец, 1948; Зарубина, 1952).

После того, как стал известен химический состав этого растения, оно прочно вошло в медицинскую практику наравне с такими известными лекарственными средствами, как препараты красавки, белены и дурмана.

Алкалоид гиосциамин, наиболее широко распространенный в растениях семейства пасленовых, легко превращается в атропин при выделении его на алкалоидных заводах. Поэтому растения, содержащие гиосциамин, используются в качестве сырья для производства атропина. В современной литературе имеются сведения о применении в чистом виде и самого гиосциамина (Атлас лекарственных растений СССР, 1962).

По своему фармакологическому действию троповые алкалоиды являются «парасимпатикотропными парализаторами». Они действуют на различные органы человека и животных, иннервируемые парасимпатической нервной системой. В дозах 0,0005—0,001 грамма эти алкалоиды оказывают мощное физиологическое действие на целый ряд органов и самое главное на центральную нервную систему.

Атропин действует на центральную нервную систему возбуждающе, а затем парализующе. На периферические нервные окончания — сразу парализующе (Шиколасв, 1948; Кравков, 1915).

В медицинской практике лекарственные препараты, содержащие троповые алкалоиды применяются как болеутоляющие средства при желудочно-кишечных заболеваниях, мышечных, суставных и неврологических болях.

Как противоспазматические — при спазмах гладкой мускулатуры кишечника, бронхов и т. д.

Атропин широко применяется при лечении заболеваний глаз, печени, желудка, мочевыводящих органов.

Гиосциамин по своему действию сходен с атропином, но более ядовит.

Действие скополамина в общих чертах сходно с атропином, но его успокаивающее и снотворное свойства выступает более резко. Поэтому он является незаменимым средством при лечении психических заболеваний, связанных с перевозбуждением нервной системы.

## Литературные данные о биогенезе троповых алкалоидов

Вопрос о синтезе троповых алкалоидов привлекает внимание ученых всего мира.

В настоящее время доказано, что троповые алкалоиды относятся к одной биогенетической группе — производных орнитина, который является предшественником пирролидинового кольца гиосциамин (Лит, Марион. Спенсер, 1954; Лит, Лоуден, 1963; Аронов, 1959; Индра. 1956; 1963; Мотес, Шотер, 1962 и др.).

Орнитин в растениях не был обнаружен, видимо, он расходуется сразу же по мере образования. Синтез его в растениях может осуществляться несколькими путями: через аргинин, при расщеплении его аргиназой; из глутаминовой кислоты, через сложный глутаминовый цикл, а также из продуктов углеводного обмена (Мотес, 1959).

Вероятными предшественниками тропановых алкалоидов являются также пролин и оксипролин (Индра 1963).

Имеются сведения об участии в биосинтезе тропановых производных и других аминокислот. Так например метионин является метилирующим агентом, давая метильную группу при азоте (Лит, 1965; Марион, Томас. 1955).

Аланин может принимать участие в синтезе пирролидинового кольца тропина (Еванс и др., 1954; Джеймс. 1946; Лит, 1963).

Кроме аминокислот в биосинтезе троповых алкалоидов принимают участие и другие соединения.

Об участии продуктов углеводного обмена в синтезе троповых алкалоидов известно из работ следующих авторов: Качковский, Шютте, Мотес, 1960; Кромвель, 1943; Робертсон, Марион, 1960; Хегнауэр, 1951; Рейнаутс ван Хага, 1957 и др.

На участие ацетоуксусной кислоты в формировании группового кольца указывают В. С. Соколов, Г. С. Ильин (1961) и Ю. Б. Тихонов (1967).

Предшественником троповой кислоты принято считать в настоящее время аминокислоту фенилаланин (Лит и др., 1959; Лит, 1964; 1965; Ундерхилл и др. 1962; Эванс, 1965).

### **Материал и методы исследования**

Объектами исследования служили экземпляры скополни карниольской, произрастающие на питомнике лекарственных растений Томского медицинского института и семена скополни, полученные из Ботанического сада имени В. Л. Комарова в Ленинграде, из ВИЛР (Москва), а также с питомника лекарственных растений Томского медицинского института.

Фенологические наблюдения проводились по общепринятым методикам (Бейдеман, 1954; Шигелев 1955; Головач, 1955).

Влияние стратификации изучалось на семенах, выдерживаемых во влажном песке в рефрижераторе, при температуре от 0° до +3°C.

Всхожесть семян после стратификации определялась в лабораторных условиях. Семена раскладывались на влажную фильтровальную бумагу в чашках Петри по 50 штук в 3 повторностях. Была изучена возможность размножения растения семенным, рассадным и вегетативным способом.

Изучение особенностей семенного размножения проводилось путем высевания стратифицированных семян весной и нестратифицированных осенью, под зиму на различную глубину (5, 10 и 15 см)

Рассада выращивалась в ящиках, а затем пересаживалась в грунт квадратно-гнездовым способом с площадью питания 60×60 см.

Вегетативное размножение проводилось путем высаживания отрезков корневищ с почками возобновления осенью и весной.

Для определения урожайности корневищ с корнями их выкапывали в стадию увядания у 10 растений и определяли средний вес с одного растения. После чего

производили расчет в центнерах с 1 га воздушно-сухого сырья с учетом площади питания 60×60 см.

Для проведения биохимических исследований использовались трехлетние растения скополии карниолийской. Взятие проб производилось в течение вегетационного периода, начиная с апреля месяца по октябрь 1967 - 1968 годов.

Сумма алкалоидов в корневищах определялась по методу Ф. И. Новикова и А. С. Прозоровского (1960).

Определение суммы алкалоидов в других органах растения, а также качественного и количественного состава отдельных алкалоидов проводили методом тонкослойной хроматографии на незакрепленном слое окиси алюминия по Освальду и Флюку (1964).

Определение общего азота проводили колориметрическим методом с реактивом Нesslerа (Ивченко и Кушманова, 1966).

Белковый азот определяли по Барнштейну (Ермаков и другие, 1952). Качественный и количественный состав аминокислот исследовали методом нисходящей хроматографии на бумаге с последующим элюированием и колориметрированием по Гири и Боду в модификации Г. Н. Заїцевой и Н. Н. Тюленевой (1958).

Сахара определяли методом восходящей хроматографии на бумаге (Завадская, Горбачева, Мамушина, 1962).

Содержание кетокислот исследовали методом восходящей хроматографии на бумаге по Полюдеку-Фабини и Папке (1964). Во всех случаях использовалась «медленная» бумага Ленинградской фабрики имени Володарского.

Основные данные диссертации подвергнуты статистической обработке по методу И. А. Ойвина (Асатиани, 1965)

### Результаты исследований

Наблюдения за скополией карниолийской, произрастающей на опытных участках питомника лекарственных растений Томского мединститута, показали, что она ежегодно проходит все фазы развития и не страдает от зимних морозов. Отрастание надземных побегов происходит ежегодно в конце апреля. Начало цветения на-

блюдается обычно в первую половину мая, а конец его приходится на середину июня.

Массовое созревание плодов отмечается во второй половине июля, а отмирание надземных побегов в сентябре.

По срокам развития скополния, культивируемая в Томске, отстает от экземпляров ее, культивируемых в Московской и Ленинградской областях, в среднем на две недели, но по накоплению вегетативной массы она им не уступает. Растение образует мощную корневую систему и стебель высотой до 70 см и более; успешно произрастает на участке с суглинистой почвой, не требует притенения, хорошо переносит засушливую погоду.

В связи с малочисленным образованием плодов изучена биология цветения скополния. В строении цветка отклонений от нормы не обнаружено. Определение активности дыхательных ферментов пыльцевых зерен показало, что они являются вполне жизнеспособными. Опыление происходит перекрестным путем. Выяснено, что причиной плохого плодоношения растения являются весенние заморозки, пагубно влияющие на качество пыльцев, повреждающие бутоны, цветки и молодые завязи.

Установлено, что семена скополния отличаются низкой всхожестью (3–6%).

Посев нестратифицированных семян в грунт под зиму и стратифицированных весной положительных результатов не дал. Семена не взошли.

Рассадный способ размножения возможен, но нерентабелен, из-за низкой всхожести семян.

Наиболее рациональным способом размножения является вегетативный способ (отрезками корневищ), как самый надежный (стоцентная всхожесть) и быстрый (высаженные весной отрезки корневищ через неделю дают всходы). Этот способ обеспечивает и более энергичное, по сравнению с другими, накопление сырьевой массы.

Ориентировочные подсчеты показали, что урожайность двухлетних растений составляет в среднем 10 центнеров с 1 га, трехлетних — 25 ц, четырехлетних — 50 ц и пятилетних — 64 ц.

Для решения вопроса о возможности культивирования скополии в условиях г. Томска необходимо было исследовать и содержание алкалоидов в ней.

Нами изучена динамика накопления как отдельных алкалоидов, так и суммы их в корневищах, корнях и листьях скополии карниолийской по фазам развития.

С помощью качественного хроматографического анализа установлено наличие во всех органах скополии алкалоидов гиосциамин, скополамина, спирта тропина, а также ряда неидентифицированных оснований.

Наибольшее количество алкалоидов содержится в подземной части растения, а наименьшее в листьях (табл. 1). Содержание их в подземных органах увеличивается с фазы цветения и до конца плодоношения, что согласуется с данными многих авторов (Крейер, 1939; Колесников и Коверга, 1944; Миндлин, 1950; Семенова, 1955; Киселев, 1969).

Таблица

Динамика накопления суммы алкалоидов в вегетативных органах скополии карниолийской по фазам развития (в % на абсолютно сухое вещество)

Фазы развития	Корневища	Корни	Стебли	Листья
Начало отрастания	0,348	0,295	0,234	0,184
Начало цветения	0,364	0,352	0,334	0,225
Массовое цветение	0,678	0,510	0,397	0,294
Начало плодоношения	0,820	0,583	0,377	0,264
Массовое плодоношение	0,876	0,540	0,364	0,237
Конец плодоношения	1,026	0,740	0,212	0,141
Увядание	0,880	0,488	0,184	0,108

В общей сумме алкалоидов по всем органам скополии преобладает гиосциамин. Наибольшее количество его содержится в корневищах.

Содержание скополамина в зависимости от органа и фазы развития растения значительно варьирует. В корневищах количество его нарастает к осени и максимум, как и для гиосциамин, отмечается в конце плодоношения.

В корнях наибольшее количество скополамина содержится в начале плодоношения, в этот период его больше, чем в корневищах.

В стеблях содержится значительное количество алкалоидов, особенно в фазу цветения. Это дает возможность использовать в медицинских целях кроме подземных органов и надземную часть растения, о чем не раз поднимался вопрос в отечественной литературе (Тутаев и др., 1949; Шпилея, 1953).

Для выяснения некоторых вопросов, связанных с биосинтезом алкалоидов скополии, нами была изучена динамика белкового и общего азота в ней, а также качественного и количественного содержания аминокислот, кетокислот и сахаров.

В результате исследования во всех органах скополии карниолийской обнаружено содержание 10 аминокислот: лизина, аспарагина, аргинина, глутаминовой кислоты, аланина, пролина, тирозина, метионина, триптофана и фенилаланина. Из них предшественниками алкалоидов тропового ряда могут быть: аргинин, фенилаланин, глутаминовая кислота, пролин, тирозин, метионин и аланин.

В связи с этим было определено количественное содержание их по фазам развития.

Отмечена коррелятивная связь между образованием алкалоидов и накоплением таких аминокислот как аргинин, фенилаланин, пролин, тирозин и метионин.

Наибольшее количество этих аминокислот сосредоточено, по нашим данным, в подземной части растения, где происходит основной синтез алкалоидов.

Содержание всех аминокислот уменьшается к концу вегетации, когда идет усиленное образование алкалоидов. Надземная часть растения также беднеет в это время аминокислотами, которые перетекают в корни и корневища, где расходуются на синтез запасных азотистых веществ, в том числе и алкалоидов.

Высокое содержание аргинина и пролина в подземных органах совпадает со значительным увеличением в них тропина, что указывает на синтез тропина из этих аминокислот. Одновременное увеличение содержания фенилаланина говорит о возможности использования его растением для образования троповой кислоты, входящей в состав гноспиамина.

Исследование белкового и общего азота показывает, что в подземной части растения, где происходит главный синтез алкалоидов, наблюдаются и более резкие колебания в содержании азотистых веществ. Особенно отчетливо проявляется это в корнях. Так, в начале вегетации, когда органический азот расходуется в основном на построение тканей развивающегося растения, в подземной части содержится минимум белкового азота, по отношению к общему. Содержание аминокислот в корнях в данный момент достаточно велико. Следовательно, в это время в подземных органах происходит усиленный распад белков, в результате чего образуются аминокислоты, идущие в основном на ростовые процессы, поэтому содержание алкалоидов в фазу отрастания скополлии незначительное. Начиная же с фазы цветения, обменные процессы в растении активируются, что влечет за собой накопление аминокислот, используемых, главным образом, на синтез алкалоидов, так как содержание последних резко возрастает, а содержание белкового азота снижается.

Содержание всех азотистых веществ, включая алкалоиды, в надземных органах растения падает на первую половину вегетационного цикла, т. е. на тот промежуток времени, когда происходит наиболее бурное развитие растения. К концу вегетации листья и стебли беднеют всеми азотсодержащими веществами.

Проведенный качественный хроматографический анализ показал наличие во всех органах скополлии  $\alpha$ -кетоглутаровой и пировиноградной кислот. С помощью количественного анализа установлено, что накопление их происходит в основном в период активного роста и развития растения, т. е. в пределах между началом отрастания и фазой плодоношения растения. В это же время наблюдается и максимальное накопление аминокислот--предшественников троповых алкалоидов.

В отличие от накопления кетокислот в дурмане, описанном в литературе (Папке, Полюдек-Фабини, 1964), вегетативные органы скополлии более богаты пировиноградной кислотой, чем  $\alpha$ -кетоглутаровой. В листьях и стеблях скополлии наивысшее количество пировиноградной кислоты наблюдается в начале плодоношения растений

Накопление кетокислот в листьях скополии указывает на то, что их образование приурочено к этим органам, далее они передвигаются по стеблю в подземную часть растения. Особенно энергичное перемещение кетокислот в стебле происходит в период бутонизации, цветения и плодоношения, т. е. во время наиболее активной вегетации скополии.

В корнях и корневищах значительно меньше содержится  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты, в то время как пировиноградная сохраняется в большом количестве. Это свидетельствует об энергичном использовании  $\alpha$ -кетоглутаровой кислоты, возможно, в процессе ее аминирования, хотя глутаминовая кислота, образующаяся при этом, обнаружена в корнях и корневищах скополии в небольшом количестве. Можно предположить, что глутаминовая кислота быстро расходуется на синтез алкалоидов, которые накапливаются весьма энергично в подземных органах скополии во вторую половину вегетации растений.

Превращения кетокислот в растениях невозможно рассматривать вне связи их с углеводами, так как генезис кетокислот тесно связан с последними.

Нами изучен качественный и количественный состав сахаров в исследуемых органах скополии по фазам развития. Качественный анализ показал присутствие в растении глюкозы, фруктозы, сахарозы и мальтозы (следы). Наибольшее количество их отмечено в корневищах и стеблях, наименьшее в листьях. Низкий уровень сахаров в листьях и, напротив, высокий в стеблях указывает на быстрое перемещение их в подземную часть растения, где они принимают активное участие в процессах метаболизма. Следует отметить о высоком содержании сахарозы во всех органах скополии. Сахароза широко распространена во многих растениях. Она является углеводом, встречающимся только в растительных организмах и играет большую роль в их обмене веществ. «Целый ряд исследований показал, что сахароза представляет собой легко усвояемый сахар» (Кретович, 1964). Видимо, она играет важную физиологическую роль и у скополии карниолийской, способствуя, например, ее морозоустойчивости, что подтверждается повышенным содержанием ее ранней весной, а также осенью, в пе-

риод подготовки к зиме. Подводя итоги вышеизложенному следует сказать, что бурное накопление сахаров и кетокислот в подземной части скополии совпадает по времени с концентрированием в ней аминокислот и нарастанием количества алкалоидов.

Следовательно, в первый период вегетации подземные органы скополии карниолийской являются наиболее активными в биологическом отношении.

Большой приток сахаров ведет к усилению углеводного обмена, в результате которого обильно образуются продукты распада углеводов в гликолитическом и трикарбонном циклах.

Высокий энергетический эффект, сопровождающий интенсивный обмен углеводов, влечет усиление синтетических реакций различного рода, в том числе и образование алкалоидов.

Усиленное накопление гиосциаминина, скополамина и других аминов отмечается в подземных органах в периоды наиболее активного метаболизма в них, а также в последующее время. Энергичному накоплению алкалоидов в подземной части скополии предшествует период образования в ней в больших количествах аминокислот, которые являются предшественниками троповых алкалоидов: аргинина, фенилаланина, пролина, метионина

## Выводы

1. Скополия карниолийская хорошо растет и развивается в условиях г. Томска.

2. Рациональным способом размножения этого растения в Сибири является вегетативный способ, т. е. отрезками корневищ, так как дает возможность уже на втором году его жизни получить хороший урожай корневищ и корней.

3. Наибольшее количество алкалоидов в корневищах скополии содержится в конце фазы плодоношения. В это время оно превышает требования стандарта (по ОСТ-у не менее 0,55%). Следовательно уборку сырья необходимо производить в данный период.

4. Содержание алкалоидов в корнях, начиная с фазы плодоношения, отвечает требованиям стандарта:

Поэтому кроме корневищ в качестве сырья могут использоваться и корни.

5. Надземная часть скополни карниолийской в осенне-летний период содержит относительно большое количество алкалоидов, превышающее количество их в листьях белены и дурмана обыкновенного, вследствие чего может быть использована взамен этих растений для получения галеновых препаратов.

6. Отмечена коррелятивная связь между образованием в растении алкалоидов и накоплением аминокислот: аргинина, фенилаланина, пролина, глутаминовой кислоты, метионина и тирозина, наиболее вероятных предшественников троповых алкалоидов.

7. Наибольшее количество сахаров, кетокислот и аминокислот во всех органах скополни содержится в период, предшествующий максимальному накоплению в них алкалоидов.

8. Корневища и корни скополни карниолийской являются наиболее активными в биологическом отношении, по сравнению с другими вегетативными органами растения, особенно в первую половину вегетационного цикла.

#### Материалы диссертации доложены:

1. На городской научной конференции молодых ученых-медиков, посвященной 50-летию Великого Октября (20—27 ноября 1967 г., Томск)

2. На Всесоюзном совещании по вопросам изучения и освоения растительных ресурсов СССР (27—30 августа 1968 г., Новосибирск)

#### Опубликованные работы по теме диссертации:

1. Федосеева Г. М. и Березнеговская Л. Н. Возможность культивирования скополни карниолийской в Западной Сибири. Сб. «Совещание по вопросам изучения и освоения растительных ресурсов СССР», стр. 120—121, Новосибирск, 1968.

2. Федосеева Г. М., Березнеговская Л. Н. Динамика алкалоидов и свободных аминокислот в скополни карниолийской Сб. «Некоторые вопросы фармакогнозии дикорастущих и культивируемых растений Сибири», Томск, 1969

3. Березнеговская Л. Н., Федосеева Г. М. Динамика алкалоидов, аминокислот и сахаров в скополни карниолийской по фазам развития растения. Журнал «Растительные ресурсы», том 5. Ленинград, 1969.

4. Березнеговская Л. Н., Дощинская Н. В., Старцева Н. А., Федосеева Г. М. Некоторые данные по физиологии образования алкалоидов в растениях Журнал «Биологические науки» (в печати)

---

К300147. Сдано в набор 24/11-70 г. Подписано к печати 25/11-70 г.  
Формат 84×108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>; печ. л. 0,5; бум. л. 0,3; уч.-изд. л. 0,8.  
Заказ 1533 Тираж 120

---

Томск, Издательство ТГУ, пр. Ленина, 36.  
Томск, Областная типография, ул. Советская, 47

