

63

А 46

Министерство сельского хозяйства СССР

Кировский сельскохозяйственный институт

На правах рукописи

М.И.АЛЕКСАНДРОВА

НЕКОТОРЫЕ ВИДЫ БОРЩЕВИКА В СРЕДНЕТАЕЖНОЙ

ЗОНЕ КОМИ АССР

:06.538 - Растениеводство

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Кирзов - 1971 г.

Работа выполнена в лаборатории интродукции растений Института биологии Коми филиала АН СССР.

Научный руководитель -

Заслуженный деятель науки и техники Коми АССР, доктор сельскохозяйственных наук К.А.Моисеев.

Официальные оппоненты:

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор С.Ф.Тихинский, кандидат биологических наук, доцент Е.М.Панкратова.

Ведущее предприятие - Коми республиканская сельскохозяйственная опытная станция.

Автореферат разослан " " 1971 г.

Защита диссертации состоится " " 1971 г.
на заседании Ученого Совета Кировского сельскохозяйственного института. Адрес института: г. Киров, Октябрьский проспект, 133.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Ученый секретарь

Л.В.Липовцева.

В ВЕДЕНИЕ

Условием успешного развития животноводства в северных районах страны, в том числе и Коми АССР, является увеличение заготовок силосованных кормов. Вследствие низкой урожайности используемых в настоящее время для силосования дикорастущих трав (не более 100 п/га) и высеваемых с этой целью гороха - вико-овсяных смесей (около 200 п/га) количество заготовляемого в республике силоса не соответствует потребностям развивающегося животноводства. Оно может быть значительно увеличено за счет расширения ассортимента силосных культур.

В результате исследований в области интродукции полезных растений советскими учеными (А.Н.Аврорин, П.П.Бавилов, П.Ф.Медведев, К.А.Моисеев, В.С.Соколов, Н.В.Смольский) рекомендованы для введения в культуру новые виды силосных растений - борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi Mandel.*), окопник ширшавый (*Syrrhopitum asperatum Lep.*), горец Вейриха (*Drosera rotundifolia L.* F. Schmidt), морозий корень (*Ranunculus aquatiloides (Willd.) Willd.*), репька масличная (*Garipotis sativus L. var. oleiferus Metzg.*) горчица белая (*Sinapis alba L.*), некоторые виды мельвы (*Maltva tenuissima Gaertn., M. olitoria L.*) и другие.

По своим биологическим и хозяйственно-ценным качествам весьма перспективны для выращивания в среднетаежной зоне Коми АССР борщевик Сосновского (*H. sosnowskyi*), б.Лемана (*H. lehmannianum Bge*), б.лонтийский (*H. rotundifolium (L.) Schischk.*). Эти растения обладают холодостойкостью, высокой урожайностью зеленой массы и семян, хорошо силюются и могут быть использованы при силосовании трубы - лосуящихся культур. Силос, получаемый из зеленой массы этих видов борщевика, отличается высокими питательными качествами, богат витаминами.

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА
КОМИ ФИЛИАЛА АКАДЕМИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Ценность этих растений состоит еще и в том, что они являются многолетними, способными произрастать на одном месте в течение 5–8 и более лет.

В данной работе подводятся итоги многолетнего (1961–1969 г.) изучения биологических особенностей и химического состава зеленой массы видов борщевика и получаемого из нее силюса.

Целью нашей работы является:

1. Обобщение данных по биологии роста трех видов борщевика (б.Сосновского, б.Лемана и б.Понтийского) на основании многолетнего выращивания их в условиях средней зоны Коми АССР (Биологическая станция Коми филиала АН СССР).
2. Биохимическая характеристика видов борщевика по содержанию основных питательных веществ и витаминов в зеленой массе в разные фазы вегетации.
3. Определение силюсаемости зеленой массы, химического состава и витаминной ценности силюса из различных видов борщевика.

1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ ВИДОВ БОРЩЕВИКА

(Обзор литературы)

Многочисленная литература отражает широкий спектр использования различных видов борщевика – в качестве лекарственных, эфирномасличных, медоносных, декоративных, пищевых и кормовых растений.

Большое внимание к ним было привлечено в связи с возможностью получения высоких урожаев зеленой массы, которая издавна использовалась в районах естественного произрастания для заготовки силюса.

Инициаторами введения в культуру борщевика Сосновского являются сотрудники Полярно-альпийского ботанического сада Кольского филиала АН СССР (А.Н. Аврорин, А.А. Марченко), ленинградские учёные (В.С. Соколов, И.Б. Сандина, П.Ф. Медведев), учёные Коми филиала АН СССР (П.П. Вавилов, К.А. Моисеев, Е.С. Бологоя и др.), белорусские исследователи (Н.В. Смольский, А.К. Чурилов) и др.

Борщевик Сосновского оказался высокоурожайным независимо от места выращивания. Урожай его в Мурманской области достигал выше 800 ц/га (А.А. Марченко, 1954), в Белоруссии – 500–1340 ц/га (Н.В. Смоль – чуй, А.К. Чурилов, 1969). На Биостанции Коми филиала АН СССР и совхозах Коми АССР ежегодно получают 500–1200 ц/га зеленой массы борщевика Сосновского (К.А. Моисеев, 1969; И.А. Коюшев, 1969; А.Г. Беляев, 1970).

В настоящее время борщевик Сосновского выращивается также в Ленинградской области (И.П. Ласточкин, 1970), на Украине – (Л.Ф. Некрасова и П.Ф. Таран, 1970, Л.Д. Фоменко, 1970), в Латвии (Я.Пинкулис и др., 1970), Московской области (С.А. Ляпунов, 1970), в Удмуртии (П.Г. Фурлаев, 1966, 1970) и других районах страны.

Имеющиеся в литературе сведения указывают на высокую кормовую ценность видов борщевика, которая обусловлена наличием в них значительного количества сахаров, зольных элементов, витаминов. По содержанию протоптина эти растения не являются высокобелковыми (Х.Б. Дзэнагов, 1941; И.Д. Шматок, 1962; И.И. Чекалин – ская, 1966; М.И. Александрова, 1968).

Исследованиями И.Д. Шматок (1962) установлено значительно преобладание имеющегося в видах борщевика содержания сахара над необходимым для силосования минимумом, что позволило отнести их к легкосилосуемым растениям.

Силюс из борщевика Сосновского получил высокую зоотехническую оценку благодаря хорошей поедаемости, высокой переваримости питательных веществ, энергетической ценности и положительному влиянию на продуктивность животных (Н.Е. Кочанов, 1965; Н.А. Черных и др., 1965; П.Н. Шубин, 1965; Ф.Ф. Сидоров и А.Г. Шмакова, 1970).

Наряду с работами по изучению борщевика Сосновского, в последнее время внимание исследователей об-

гла АН СССР (П.П. Вавилов, К.А. Моисеев, Е.С. Бологоя и др.), белорусские исследователи (Н.В. Смольский, А.К. Чурилов) и др.

Борщевик Сосновского оказался высокоурожайным независимо от места выращивания. Урожай его в Мурманской области достигал выше 800 ц/га (А.А. Марченко, 1954), в Белоруссии – 500–1340 ц/га (Н.В. Смоль – чуй, А.К. Чурилов, 1969). На Биостанции Коми филиала АН СССР и совхозах Коми АССР ежегодно получают 500–1200 ц/га зеленой массы борщевика Сосновского (К.А. Моисеев, 1969; И.А. Коюшев, 1969; А.Г. Беляев, 1970).

В настоящее время борщевик Сосновского выращивается также в Ленинградской области (И.П. Ласточкин, 1970), на Украине – (Л.Ф. Некрасова и П.Ф. Таран, 1970, Л.Д. Фоменко, 1970), в Латвии (Я.Пинкулис и др., 1970), Московской области (С.А. Ляпунов, 1970), в Удмуртии (П.Г. Фурлаев, 1966, 1970) и других районах страны. Имеющиеся в литературе сведения указывают на высокую кормовую ценность видов борщевика, которая обусловлена наличием в них значительного количества сахаров, зольных элементов, витаминов. По содержанию протоптина эти растения не являются высокобелковыми (Х.Б. Дзэнагов, 1941; И.Д. Шматок, 1962; И.И. Чекалин – ская, 1966; М.И. Александрова, 1968).

Исследованиями И.Д. Шматок (1962) установлено значительно преобладание имеющегося в видах борщевика содержания сахара над необходимым для силосования минимумом, что позволило отнести их к легкосилосуемым растениям.

Силюс из борщевика Сосновского получил высокую зоотехническую оценку благодаря хорошей поедаемости, высокой переваримости питательных веществ, энергетической ценности и положительному влиянию на продуктивность животных (Н.Е. Кочанов, 1965; Н.А. Черных и др., 1965; П.Н. Шубин, 1965; Ф.Ф. Сидоров и А.Г. Шмакова, 1970).

Наряду с работами по изучению борщевика Сосновского, в последнее время внимание исследователей об-

рашается к поискам других видов борщевика, обладающих высокой продуктивностью и другими полезными биологическими свойствами.

Большую хозяйственную ценность могут иметь поликарпические виды, дающие возможность более длительного использования посевов по сравнению с монокарпиками.

В связи с этим нам представилось весьма интересным изучить некоторые биологические и биохимические особенности борщевика Сосновского, б.Лемана и б.лонтийского в условиях Коми АССР с целью установления возможности их выращивания и использования в качестве сибирских растений, а также познания кормовых достоинств на основании данных химического состава зеленой массы и спелоса.

Г. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ КОМИ АССР

Климат Коми АССР довольно суровый. Средняя годовая температура на широте г.Сыктывкара (в районе исследований) +0,5°. Продолжительность вегетационного периода с температурой выше 10° в центральных районах республики составляет 100–110 дней. Освоенные почвы представлены, в основном, подзолистыми, слабо и средне-окультуренными. Они обладают низким естественным плодородием и нуждаются во внесении удобрений.

Положительными природно-климатическими факторами являются длинный световой день и рассеянная радиация, позволяющие получать высокие урожаи с/х растений за сравнительно короткий летний период.

Характер погодных условий в период проведения исследований был неодинаков. Особенно неблагоприятными для роста и развития растений они были в 1968–1969 годы, когда обеспеченность теплом в летний период оказалась ниже многолетней на 20%, а количество осадков превысило норму на 30%.

Ш. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ГЛАВА 1. МАТЕРИАЛ, МЕСТО, ВРЕМЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Материалом исследования служили растения борща – вика Сосновского, б.Лемана и б.лонтийского, выращенные из семян, полученных из Полярно-Альпийского ботанического сада в 1952 году.

Экспериментальная работа проводилась в период с 1961 по 1970 год на Биологической станции Коми филиала АН СССР (в 9 км от г.Сыктывкара) и в Малжском отделении совхоза "Корткеросский" Коми АССР. Почвы опытных участков слабоподзолистые песчано-суглинистые, среднеокультуренные.

Агротехнические свойства почвы: РН (солевой) 5,1–5,8; гидролизуемого азота 4,7–7,53, подвижного калия 18,6–38,0, фосфора 10,7–14,8 мг на 100 г почвы.

Размер деления в опытах 50 кв.м. Повторность 3–4 кратная. Подготовка почвы заключалась в зяблевой вспашке на глубину пахотного горизонта. Перед вспашкой вносили 35 т органических удобрений, а перед посевом – минеральные удобрения (№РК) из расчета 45 кг д.н.на га. Такое же количество минеральных удобрений вносили ежегодно весной перед рыхлением междуягодий. Посев проводили свежесобранными семенами осенью вручную, по 25–30 семян в гнездо на расстоянии 50 см в ряду, с междуягодьями 70 см. Норма высева – 16–20 кг/га.

В течение вегетации проводили фенонаблюдения, определение линейного роста и урожая зеленой массы. При обработке урожайных данных применяли методы математической статистики (Б.А.Доспехов, 1965).

Химический анализ почвы проводился по общепринятым методам (Агрохимические методы исследования почв, 1960).

Общий азот в растениях определяли по Кельдалью и

по Гинзбургу и Шегловой (1963), фосфор - по Труогу, калий - на пламенном фотометре, кальций и магний - трилонометрическим методом, клетчатку по Кюршнеру - Ганеку, сахара - по Бертрану, жир - по Рушковскому (Ермаков и др., 1952). В свежих растениях определяли каротин по Мурри, аскорбиновую кислоту - по Тильмансу, рутин - по Мурри (1953), фолиевую кислоту - по Андреевой (1953), сахарный минимум - по Зубрилину (1947). Содержание органических кислот в силюсе находили по Вигнеру.

ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ БОРЩЕВИКА СОСНОВСКОГО, Б. ЛЕМАНА И. Б. ПОНТИЙСКОГО

В главе дается ботаническое описание трех изучавшихся видов. Приводится экспериментальный материал по изучению послойного распределения корней, согласно которому основная масса корневой системы разных видов борщевика расположена в верхнем слое почвы от 0 до 30 см.

Из всех силюсных растений, выращиваемых в Коми АССР, виды борщевика относятся к числу наиболее рано начинающих вегетацию.

Растения второго и последующих лет жизни трогаются в рост немедленно после стиания снега, когда ночные заморозки еще значительны (-5° , -6°). Начало вегетации в разные годы (1961–1970) приходится на конец апреля–начало мая. Цветение наступает обычно в первой декаде июля, за исключением 1968–1970 гг., когда оно отодвинулось более чем на полмесяца по сравнению с обычными сроками вследствие неблагоприятных метеорологических условий. Соцревание семян наблюдается преимущественно на центральных зонтиках к 5–27 августа у борщевика Сосновского, 21–28 августа – у б.Лемана и 11–30 августа у б.понтийского.

Общая продолжительность вегетации колебалась в

годы исследований от 91 до 131 дня.

Опыт выращивания разных видов борщевика в Коми АССР свидетельствует о том, что эти растения приобретают хозяйственную ценность на втором году жизни. Их жизненный цикл состоит из трех основных этапов – формирования проростков, ювенильного состояния и периода зрелости (Э.М.Шумова, 1970). Формирование проростков происходит в условиях естественной стратификации, которая осуществляется при подземных посевах семян. Всходы борщевика Сосновского, б.Лемана и б.понтийского появляются в наших условиях почти одновременно – в конце мая – начале июня.

Характер роста ювенильных растений исследуемых видов неодинаков на первом и втором году жизни. В первый год вегетации отличаются слабой интенсивностью роста с максимальным суточным приростом не выше 2,5–2,7 см. К концу лета формируется розетка из 5–6 прикорневых листьев высотой 94–102 см. В условиях культуры на Биостанции Коми филиала АН СССР виды борщевика на второй год вегетации в основном продолжают находиться в ювенильном состоянии. Цветение наступает лишь у единичных экземпляров.

Начиная со второго года вегетации виды борщевика растут очень быстро. Одновременно трогаются в рост несколько прикорневых листьев. Суточный прирост их достигает 5 см у борщевика Сосновского, 4,6 см – у б.Лемана и 3,8 см – у б.понтийского. Наиболее уско-реный рост листьев происходит в первой половине вегетации (июне), затем он замедляется и полностью прекращается в начале августа, хотя большинство листьев остается зелеными и жизнедеятельными вплоть до заморозков.

Линейное нарастание растений, приступивших к репродукции, слагается из первоначального роста прикорневых листьев и последующего роста стеблей. Длина листьев достигает 142–193 см у борщевика Сосновского, 142–206 см – у б.Лемана и 126–158 см. – у б.понтийского.

Максимальный суточный прирост прикорневых листьев достигает 7,4 см у борщевика Сосновского, 6,6 - у б.Лемана и 5,6 см - у б.понтийского. В период цветения рост прикорневых листьев прекращается.

Стебли растут гораздо интенсивнее, чем листья, достигая 205-250 см у борщевика Сосновского, 171-243 см у б.Лемана, 171-258 см - у б.понтийского при максимуме суточном приросте стебля 11-15 см. Медленный темп линейного роста в первый год жизни обуславливает сравнительно невысокий урожай зеленои массы, не превышающий у разных видов борщевика 286 - 357 ц/га.

На второй и последующие годы вегетации наблюдается резкое увеличение урожая зеленои массы, что находитя в полном соответствии с интенсивностью ростовых процессов. Наибольший суточный прирост зеленои массы видов борщевика (17-27 ц/га) приходится на вторую половину июня. Затем наступает спад в нарастании зеленои массы, вызванный приостановкой прироста прикорневых листьев. Дальнейшее увеличение урожая происходит за счет стеблей и стеблевых листьев, не прекращающих свой рост вплоть до фазы цветения. К этому времени урожай достигает максимума, составляющего 750-1450 ц у борщевика Сосновского, 680 - 1420 ц - у б.Лемана и 500-1050 ц/га - у б.понтийского.

Благодаря раннему весеннему отрастанию и быстрому росту посевы изучаемых растений пригодны при необходимости для двукосного использования, поскольку виды борщевика обладают хорошей отравностью (К.А.Моисеев, 1966).

Период хозяйственной годности посевов в наших условиях длится не менее 7-10 лет. Такой продолжительный срок использования монокарпических видов в большей степени определяется, как показали исследования А.А.Марченко (1954) и И.Б.Сандиной (1965), агротехникой выращивания и, в первую очередь, густотой посева. Принятая в наших исследованиях агротехника выращивания видов борщевика позволяет иметь в каждом

гнезде до 10 и более растений. Переход их к препродукции задерживается почти полностью на втором году жизни, а затем растягивается на ряд лет, благодаря чему посевы монокарпических видов - борщевика Лемана и б.Сосновского - наряду с борщевиком понтийским (попыларником) сохраняют высокую продуктивность в течение длительного периода.

Изучаемые виды борщевика обладают высокой семенной продуктивностью в условиях Кomi АССР. На каждом растении образуется от 5 до 17 тысяч семян. Более высокой семенной продуктивностью отличается борщевик Сосновского, меньшей - борщевик понтийский. Лучший всхожестью (54-63%) обладают свежесобранные семена, высеваемые осенью. Через год хранения всхожесть снижается до 23-54%, а после трех-четырех лет хранения семена всходов не дают. Урожай семян колеблется в зависимости от возраста у борщевика Сосновского от 0,7 до 6,9 ц/га, у б.Лемана - от 0,2 до 8,4 ц/га, у б.понтийского - от 0,8 до 6,2 ц/га. Минимальный урожай семян приходится на второй, максимальный - на третий-шестой годы жизни растений. Важной биологической особенностью видов борщевика является устойчивость к низким температурам, а также хорошая зимостойкость, благодаря чему на протяжении всего периода исследований не наблюдалось гибели молодых всходов и отрастающих растений под действием весенных заморозков.

Значительный отпад растений в результате перезимовки исключительно неблагоприятной зимы 1965 - 1966 гг., когда необычное потепление в декабре спровоцировало возобновление ростовых процессов, а последовавшее затем резкое понижение температуры при отсутствии снегового покрова привело к гибели 99% растений борщевика Сосновского и 56% - б.Лемана и б.понтийского.

Данные лабораторного опыта показали, что проростки изучаемых видов борщевика лучше всего растут на

нейтральной и слабокислой среде ($\text{pH}=6$ и 7), хуже на кислой ($\text{pH}=5$) и полностью погибают при $\text{pH}=4$.

ГЛАВА 3. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕЛЕНОЙ МАССЫ ВИДОВ БОРЩЕВИКА

Зеленая масса борщевика Сосновского, б.Лемана и б.лонтийского первого и второго года жизни, не приступающих к репродукции, богата сахарами, протеином и зольными элементами. Растения первого года жизни отличаются более повышенным содержанием протеина (16,8–18,2%) по сравнению с растениями второго года жизни (13,3–14,7%) (табл.1). Содержание сырого протеина, суммы растворимых сахаров, клетчатки, золы и отдельных минеральных элементов (табл.2 и 3) свидетельствует о высокой питательной ценности зеленой массы исследуемых видов борщевика в период цветения.

Таблица 2

Содержание сухого вещества, протеина, сахара и клетчатки в зеленой массе видов борщевика в фазе цветения (1962 – 1968 гг.)

Наименование вида	Сухое вещество, %	Протеин в % от абр. сухого веса	Сахара	Клетчатка
Борщевик Сосновского	13,8–15,0	9,44–13,1	19,3–27,6	20,8–24,2
Борщевик Лемана	12,6–14,5	8,60–14,6	17,8–23,1	20,8–24,4
Борщевик понтийского	12,9–14,4	10,2–17,4	18,3–21,5	21,2–23,4

Химический состав видов борщевика претерпевает существенные изменения в зависимости от фаз развития. Прожождение растениями фаз развития

всего отражается на накоплении сухого вещества и протеина, количественные изменения которых имеют противоположную направленность: постепенному накоплению сухого вещества соответствует падение содержания протеина. Количество сухого вещества возрастает с началом бутонизации до плодообразования с 10,4-12,0 до 14,2-15,3% у боршевика Сосновского, с 9,1-11,6 до 14,0-15,6% у б.Лемана и с 10,7-12,4 до 13,8-18,5% у б.понтийского. При отсутствии резких различий по содержанию сухого вещества более заметна разница между видами боршевика по общему сбору его с гектара. Для боршевика Сосновского он равен (в среднем для 3-6 летних растений) 146,2 ц/га, б.Лемана - 126,3 ц/га, б.понтийского - 91,2 ц/га. Имеющиеся различия связаны с величиной урожая зеленої массы, которая, несмотря на варьирование по годам, преобладает у боршевика Сосновского и б.Лемана и минимальна у б.понтийского.

Таблица 3

Содержание минеральных веществ в зеленої массе видов боршевика в фазе цветения (1962-1968 гг.)

Название вида	Зола	фосфор в % от абс. сухого веса	Кальций магний	Калий
Боршевик Сосновского	7,75-8,49	0,620-0,723	0,45-1,69	0,52-1,03
Б.Лемана	7,22-9,58	0,649-0,766	0,84-1,16	0,44-0,72
Боршевик понтийский	8,08-9,40	0,688-0,710	0,52-0,94	0,51-1,08

Показатели суточного прироста сухого вещества у боршевика Сосновского и б.Лемана (374-378 ц/га) достигают наибольшего значения в период репродуктивного развития в отличие от боршевика понтийского, накапливающего максимальное количество сухого вещества (246 ц/га) до наступления бутонизации. Приступившие к

плодоношению растения обнаруживают сходство в характере суточного накопления сухого вещества, проявляющееся в заметной убыли последнего. Резкий переход от интенсивного накопления сухой органической массы к отрицательному балансу ее в растениях связан с отмиранием зеленої массы и опадением листьев на завершающем этапе развития.

Наиболее оптимальным сроком уборки зеленої массы в смысле наибольшего накопления сухого вещества является начало цветения, тогда как плодоносящие растения значительно уступают цветущим по общему сбору сухого вещества, не говоря уже о потерях питательных веществ.

Содержание протеина в зеленої массе видов боршевика в начале цветения составляет 8,60-17,4%. Сбор протеина в этот период достигает 16,9-22,8 ц/га - у боршевика Сосновского, 12,6-18,3 ц/га у б.Лемана и 9,8-14,7 ц/га у б.понтийского. В фазе плодоношения он снижается до 8,0-10,2 ц/га, т.е. на одну треть от оптимального количества, приходящегося на фазу цветения, что вызвано мобилизацией азотистых веществ на формирование репродуктивных органов. Содержание протеина к этому периоду падает до 7,18-9,06%. Скапывание боршевика Сосновского в начале бутонизации позволяет получить от 7,6 до 17,5 ц протеина с гектара. Особого внимания заслуживают виды боршевика в качестве растений, исключительно богатых сахарами.

Концентрация сахаров в зеленої массе б.Сосновско-го колеблется от 17,6 до 31,1% с максимумом в фазе бутонизации и минимумом в фазе созревания семян. У б.Лемана и б.понтийского отмечены аналогичные изменения.

Наиболее богаты сахарами стебли, особенно в период бутонизации, когда количество их достигает 25,3-36,9%. Содержание сахаров в листьях боршевика Сосновского составляет, по многолетним данным, 16,5-30,0%, б.Лемана - 17,5-28,2%, б.понтийского - 10,7-23,0%. Растворимые сахара представлены, главным образом

зом, моносахарами, количество которых возрастает от фазы розетки к фазе цветения.

При использовании зеленой массы в начале цветения борщевик Сосновского дает в среднем 35,3 ц. б.Лемана - 25,8 ц. б.понтийский - 17,5 ц сахараов с каждого гектара.

С прохождением фаз развития происходит постепенное накопление клетчатки, содержание которой в фазе цветения колеблется у разных видов от 20,8 до 24,4%. Содержание золы снижается с 10,0-13,8% в фазе розетки до 8,04-8,21% в фазе цветения. Примущественная локализация ее отмечается в листьях - 9,31-10,6% (против 5,78-6,47% в стеблях). Подобная закономерность наблюдается в распределении фосфора. В фазе бутонизации, например, в листьях борщевика Сосновского содержится 0,92-1,20% Р205, а в стеблях - 0,66-0,72%. Концентрация фосфора, максимальная в фазе (0,926-0,990), снижается к периоду цветения до 0,672-0,732%.

Нами отмечено довольно высокое содержание кальция в зеленой массе видов борщевика, равное в среднем 0,71-1,12%.

Из числа основных элементов питания, потребляемых растениями, наибольшую часть составляют калий и азот (табл. 4).

Таблица 4

Потребление азота, фосфора, калия и кальция различными видами борщевика (в кг на центр сухого вещества, 1962 - 1968 гг.)

Название вида	Азот	Фосфор	Калий	Кальций
Борщевик Сосновского	1,83	0,60	2,48	1,12
Борщевик Лемана	1,95	0,73	2,70	0,99
Борщевик понтийский	2,30	0,70	2,80	0,71

ГЛАВА 4. ВИТАМИННАЯ ЦЕННОСТЬ ВИДОВ БОРЩЕВИКА

Происшедшее нами определение каротина, аскорбиновой кислоты, рутина и фолиевой кислоты имело целью выяснение витаминной ценности трех видов борщевика в различные периоды развития с тем, чтобы рекомендовать оптимальные сроки использования их на силос.

На основании результатов исследования мы отметаем наличие определенной связи между содержанием каротина и фазами развития растений. Динамика содержания каротина имеет характер одновершинной кривой с максимумом в период перехода растений к репродукции и падением ко времени плодоношения. В этом смысле наши результаты отличны от имеющихся в литературе указаний на наличие двух максимумов в содержании каротина (Нечитайло и др., 1966), один из которых относится к началу, другой - к концу вегетации. В пистильях борщевика Сосновского содержится 3,3-7,3, у борщевика Лемана - 4,5-8,8, у борщевика понтийского - 2,3-10,1 мг% каротина.

Содержание каротина в значительной мере зависит и от погодных условий, что проявилось в снижении его уровня в холодные 1968-1969 гг. и некотором увеличении в более теплые периоды вегетации.

Скашивание зеленой массы в период бутонизации дает наиболее ценный в отношении А-витаминной активности корм, который служит богатым источником каротина при приготовлении высококачественного силоса. Исследование динамики накопления витамина С в борщевике Сосновского, б.Лемана и б.понтийском не выявило определенной зависимости от фаз развития растений.

Так, если в 1964 году в листовых пластинках борщевика Сосновского максимум аскорбиновой кислоты находился на фазу бутонизации (210,2 мг%), то в 1968-1969 гг. он сместился на начало вегетации и составил

Таблица 5
Величина сахарного минимума и фактическое содержание сахаров в листьях видов борщевика в период цветения (в % на абс. сухой вес, 1963 г.)

Название вида	Величина са- харного ми- нимума (X 1,7)	Содержа- ние са- харов	Избыток сахаров над мини- мумом
Борщевик Сосновского	10,8	19,0	+8,2
Борщевик Лемана	9,7	19,8	+10,1
Борщевик понтийский	9,5	18,4	+8,9

биологически активных веществ — рутина и фолиевой кислоты. Основное содержание рутина отмечается в листовых пластинках и составляет 121,2–354,7 мг% у б.Сосновского, 120,4–250,3 мг% — у б.Лемана, 128,9 — 166,6 мг% у б.понтийского. Количество фолиевой кислоты в листовых пластинках разных видов колеблется от 8,7 до 33,8 мкг/г. При изучении влияния минеральных подкормок боршевика Сосновского второго года жизни отмечено наиболее эффективное действие азотных азотнофосфорных удобрений, повысивших содержание каратинина в листовых пластинах до 65,2–66,6 мг% (в сухом веществе) по сравнению с 47,9 мг% в контроле.

ГЛАВА 5. ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БОРЩЕВИЧНОГО СИЛОСА

На основании проведенных исследований мы пришли к выводу, что все три изучаемых вида в наибольшей степени отвечают основному требованию, предъявляемому к силисным растениям — они прекрасно смыкаются. Об этом говорят как результаты определения величины сахарного минимума (табл.5), так и органолептическая

ном отсутствии масляной.

По содержанию питательных веществ силос мало отличается от исходного материала, а при силосовании с высокобелковыми несилосующимися компонентами (например, мальвой) происходит обогащение силоса протеином (по 19,4-20,1%).

Нами установлена высокая витаминная ценность борщевичного сидоса, определяемая значительной степенью сохранности в нем каротина, а также рутина и фолиевой кислоты.

Химическая характеристика боршеничного сидоза

Название растений	Соотноше- ние компонентов	Фаза цвете- ния	рН	В % на сырой вес			Сухое вещество, %	В % на абсолютно сухой вес						
				кислоты молоч- ная	уксус- ная	амми- ак		про- tein	клет- чатка	жир	зола	кальций	магний	БЭВ
Борщевик Сосновского	в чистом виде	начало цветения	4,0	1,57	0,70	0,02	10,1	14,4	28,9	3,83	10,0	1,21	1,86	42,2
Б.Лемана	--	--	4,2	1,91	0,18	0,02	11,7	15,0	28,5	4,03	11,6	1,28	1,28	42,0
Борщевик пон- тийский	--	цветение	4,2	0,83	0,57	0,01	10,8	15,3	27,8	2,68	14,4	1,64	1,33	49,2
Б.Сосновского + мальва мелюха	1:1	плодонош- ие цветение	4,1	1,25	0,50	0,07	10,9	20,1	25,6	2,95	15,5	1,42	0,82	35,8
Б.Сосновского + лебеда	1:1	цветение	4,2	1,01	1,30	0,02	16,4	12,7	22,4	2,49	12,5	1,84	1,42	49,8
Б.Сосновского + розы (солома)	1:1	цветение	4,0	1,34	0,40	0,02	22,8	16,8	23,5	2,99	11,4	0,38	0,51	45,3
Б.Сосновского + красавица	1:1	цветение	4,2	0,82	0,58	0,05	14,9	15,4	20,8	2,46	11,7	1,35	1,20	49,9
Б.Лемана + розы (солома)	1:1	цветение	4,0	1,31	0,32	0,03	22,5	12,7	25,6	4,02	6,8	0,48	0,50	50,9
Б.Лемана + мальва мутовчатая	1:2	плодонош- ие цветение	4,2	1,50	0,28	0,03	13,9	19,4	20,0	-	14,2	-	-	-
Б.понтийский + горец Вейриха	1:1	вегетация	3,8	1,35	0,42	0,02	17,0	15,9	20,5	2,73	9,7	0,98	0,84	51,2

Присущая изученным видам борщевика легкая силосуемость в сочетании с высокой урожайностью растений, благоприятным химическим составом зеленой массы и силоса говорит о целесообразности широкого внедрения их в культуру.

В БИОДЫ

1. Исследованные нами виды борщевика (б.Сосновского, б.Лемана и б.понтийский) хорошо растут и развиваются в условиях среднегорной зоны Коми АССР на среднеокультуренных слабоподзолистых почвах. Они характеризуются ранним весенним отрастанием (конец апреля - начало мая), ускоренным темпом линейного прироста (с максимальным суточным приростом 5,6-7,4 см и стеблей 11-15 см), благодаря чему уже к середине июля (в фазе цветения) достигают высоты 170-250 см.

2. Урожай зеленой массы в фазе цветения варьирует за период исследований в пределах 750-1450 ц/га у борщевика Сосновского, 680-1420 ц/га у б.Лемана и 500-1050 ц/га у б.понтийского. Максимальный суточный прирост зеленой массы колеблется от 18 до 27 ц/га у борщевика Сосновского и б.Лемана и от 16 до 24 ц/га - у б.понтийского.

3. Все три вида борщевика обладают значительной семенной продуктивностью (0,2-8,4 ц/га), позволяющей обходиться без привозных семян. Наибольший урожай семян приходится на третий-шестой годы, наименьший - на второй год жизни растений.

4. Основные закономерности в изменении химического состава связанны с прохождением фаз развития независимо от возраста растений. В процессе вегетации происходит снижение питательной ценности зеленой массы за счет уменьшения содержания протеина, минеральных веществ, особенно фосфора, и накопления клетчатки. Наиболее высокое содержание протеина отмечено в растениях первого года вегетации (16,8-18,2%). В фазе цветения

тения оно составляет у борщевика Сосновского 9,4-13,1%, у б.Лемана - 12,4-14,4%, у б.понтийского - 13,2-17,4%. По содержанию протеина борщевик понтийский не сколько превосходит два другие вида.

5. Отличительной особенностью химического состава изучаемых видов борщевика является высокое содержание сахара (17,6-31,1%) на всем протяжении вегетации с максимумом в фазе бутонизации.

По содержанию сахара борщевик понтийский (17,6-21,7%) уступает борщевику Лемана (20,1-25,0%) и борщевику Сосновского (23,7-28,0%).

6. Оптимальным сроком уборки зеленой массы на склад следует считать фазу начала цветения, которая характеризуется максимальным сбором питательных веществ с одного гектара. По сбору протеина борщевик понтийский (10-15 ц) уступает борщевику Сосновского (17-23 ц) и борщевику Лемана (13-18 ц). Наибольший выход сахара с гектара отмечен у борщевика Сосновского (27,2-42,8 ц), наименьший - у б.понтийского (16,3-19,2 ц), б.Лемана занимает среднее между ними положение (19,1-34,4 ц).

Из общего выхода золы (740-1200 кг) на долю фосфора приходится 66-105 кг, кальция - 63-170 кг, магния - 64-127 кг, калия - 250-380 кг с гектара, что свидетельствует о значительной потребности видов борщевика в элементах минерального питания.

7. Изученные виды борщевика имеют высокую витаминную ценность. В листьях растений содержится 4,5-8,8 мг% каротина у борщевика Лемана, 3,14-6,4 мг% - у б.Сосновского и 2,3-10,1 мг% - у б.понтийского.

Содержание аскорбиновой кислоты в листовых пластинах борщевика Сосновского варьирует в широких пределах - от 87,4 до 306,6 мг%, у б.Лемана - от 98,6 до 361,1 мг% и от 100,3 до 330,7 мг% - у б.понтийского. Динамика содержания каротина имеет характер одновременной кривой с максимумом в период бутонизации. Содержание аскорбиновой кислоты подтвержено значительным колебанием под действием погодных факторов.

В холодные и влажные годы повышение температуры воздуха вызывало увеличение содержания аскорбиновой кислоты.

Установлено наличие в листовых пластинах видов борщевика в фазе цветения 120-355 мг% рутина и 9,1-17,4 мкг/г фолиевой кислоты.

8. На внесение минеральных удобрений борщевик Сосновского реагировал улучшением качества зеленой массы. Особенно заметное влияние оказали азотнофосфорные удобрения, повысившие содержание каротина в листовых пластинах до 65,2-66,6 мг% (в сух. в.) по сравнению с 47,9 мг% в контроле. Содержание аскорбиновой кислоты под влиянием минеральных удобрений увеличивалось вдвое.

9. Борщевик Сосновского, б.Лемана и б.Понтийский обладают хорошей силосуемостью как в чистом виде, так и в сочетании с самыми разнообразными растениями. Высокое содержание в борщевичном силосе молочной кислоты (0,83-1,91%) гарантирует надежное консервирование зеленого корма.

Добавление борщевика в качестве легкоусвояющегося компонента к трудно- и неусвояющимся растениям в половинном размере от силосуемой массы способствует получению доброкачественного силоса.

10. Борщевичный силос обладает высокой витаминной ценностью. В нем содержится 1,7-4,6 мг% каротина, 2,4-12,4 мг% аскорбиновой кислоты, 4,2-10,3 мкг/г фолиевой кислоты и 21-152 мг% рутина. Наибольшей сохранностью при силосовании и хранении силоса отличаются каротин, рутин и фолиевая кислота, в меньшей степени сохраняется аскорбиновая кислота.

ПО МАТЕРИАЛАМ ДИССЕРТАЦИИ ОПУБЛИКОВАНЫ СЛЕДУЮЩИЕ РАБОТЫ:

- Химический состав новых видов силосных растений, выращиваемых в Кomi АССР. Материалы третьего

симпозиума по новым силосным растениям. Сыктывкар, 1965 (в соавторстве с В.Ф.Коломийцевой и А.Г.Корбут).

2. Сравнительная оценка силосов по их химическому составу из новых силосных растений, выращиваемых в Кomi АССР. Материалы третьего симпозиума по новым силосным растениям. Сыктывкар, 1965 (в соавторстве с В.Ф.Коломийцевой и А.Г.Корбут).

3. О силосах из новых силосных растений. Новые силосные растения. Кomi книжное изд. Сыктывкар, 1966 (в соавторстве с К.А.Моисеевым, В.Ф.Коломийцевой и А.Г.Корбут).

4. О биологических и биохимических особенностях новых силосных растений в условиях Кomi АССР. Но-вые силосные растения. Кomi книжн. изд-во, Сыктывкар, 1966 (в соавторстве с К.А.Моисеевым, В.Ф.Коломийцевой).

5. Химический состав борщевичных и мальтовых силосов. Сельскохозяйственные культуры на Севере. Труды Кomi филиала АН СССР, 17, вып. II, 1968 (в соавторстве с К.А.Моисеевым, В.Ф.Коломийцевой, Н.П.Фроловой).

6. Борщевик Сосновского. Рогапринт Кomi филиала АН СССР. Сыктывкар, 1968 (в соавторстве с К.А.Моисеевым).

7. К вопросу обогащения культуры флоры Севера новыми видами силосных растений. Растильные ресурсы, т. III, вып. 3, 1967 (в соавторстве с К.А.Моисеевым, В.С.Соколовым, К.А.Варламовой, В.Г.Дорошенко, В.Ф.Коломийцевой, Н.П.Фроловой).

8. О витаминной ценности новых силосных растений. Новые и малораспространенные кормово-силосные растения. "Наукова думка", Киев, 1969.

9. Химический состав силосов. Четвертый симпозиум по новым силосным растениям (Тезисы научных сооб-щений). "Наукова думка", Киев, 1967 (в соавторстве с В.Ф.Коломийцевой и Н.П.Фроловой).

10. Рост и развитие некоторых видов борщевика в Кomi АССР. Пятый симпозиум по новым силосным рас-

тениям. Материалы научн. сообщ., ч.2, Л., 1970 (в со-
авторстве с К.А.Моисеевым).

11. Содержание витаминов в новых силосных расте-
ниях, выращиваемых в Коми АССР. Пятый симпозиум
по новым силосным растениям. Материалы научн. сообщ.,
ч.1, Л., 1970 (в соавторстве с К.А.Моисеевым).

12. Способность и питательные достоинства силоса
из новых силосных растений. Пятый симпозиум по но-
вым силосным растениям. Материалы научн. сообщ., ч.1.
Л., 1970 (в соавторстве с В.Ф.Коломийцевой, К.А.Мои-
сеевым, Н.П.Фроловой).

13. Выращивание новых силосных растений в Коми
АССР. Сб. Наука - народному хозяйству. Коми книжн.
изд-во, Сыктывкар, 1970 (в соавторстве с К.А.Моисеев-
ым, В.П.Мишуровым, В.А.Космортовым, В.Ф.Коломий-
цевой, Н.П.Фроловой).

14. Содержание витаминов в зеленой массе некото-
рых видов борщевика, интродуцированных в Коми АССР.
Материалы научной конференции института биологии.Ро-
тапrint Коми филиала АН СССР, Сыктывкар, 1971.

По материалам диссертации были сделаны сообщения
на первом (Ленинград, 1963), третьем (Сыктывкар,
1965), четвертом (Киев, 1967), пятом (Ленинград, 1970г)
симпозиумах по новым силосным растениям и научной
конференции института биологии (Сыктывкар, 1971 г.).