

11-151  
87



**ОСОБЕННОСТИ РОСТА  
И РАЗВИТИЯ  
ИНТРОДУЦЕНТОВ  
НА СЕВЕРЕ**

СЫКТЫВКАР 1987

11-157  
Академия наук СССР  
Коми филиал

ОСОБЕННОСТИ РОСТА  
И РАЗВИТИЯ  
ИНТРОДУЦЕНТОВ  
НА СЕВЕРЕ

(Труды Коми филиала АН СССР, № 87)

Сыктывкар 1987

В сборнике изложены материалы многолетнего изучения особенностей роста и развития высокоурожайных злаковых и нетрадиционных кормовых, цветочно-декоративных, древесных растений и картофеля в условиях среднетаежной подзоны Коми АССР. Выявлено продуктивное долголетие основных кормовых растений, возделываемых в республике. Показаны модификационная изменчивость морфологических признаков интродуцентов в процессе адаптации их к условиям Севера, специфика формирования надземной массы и семян, факторы, определяющие биохимический состав и зимостойкость. В заключение даны рекомендации для агропрома республики, научных учреждений и зеленхозов.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов, работающих над проблемами интродукции растений, работников сельского хозяйства, занимающихся вопросами кормопроизводства, селекционеров и озеленителей.

Редакционная коллегия

*И. В. Забоева* (отв. редактор),  
*Л. А. Скупченко, Ю. М. Фролов* (отв. секретарь)

## Введение

Научная проблема «интродукция и акклиматизация растений» охватывает ряд важных вопросов изучения закономерностей формо- и видообразования, изменчивости и наследственности, физиологии и биохимии интродуцированных растений как в онтогенетическом, так и филогенетическом развитии. Она тесно связана с эволюционной теорией и исторической географией растений.

В настоящее время работы по интродукции растений проводятся в широких масштабах как в нашей стране, так и за рубежом. В отечественной интродукции важное место занимают оригинальные исследования коллектива Института биологии Коми филиала АН СССР. Здесь, в районе со своеобразными природными условиями (длинным световым днем, преобладанием рассеянной радиации, отсутствием дефицита влаги, оптимальными температурами в дневное время и т. д.), выполняются многолетние комплексные исследования по оценке приспособления интродуцированных растений.

Цикл интродуцированных исследований, выполненных в Коми филиале АН СССР, решает исключительно актуальную проблему обогащения культурной флоры Севера. Теоретическую и практическую значимость этих исследований трудно переоценить.

В сборнике освещена часть многолетних исследований по проблеме особенностей роста и развития интродуцентов на Севере. Материалы, представленные в нем, публикуются впервые и отличаются новизной. Для среднетаежной подзоны Коми АССР впервые выявлено продуктивное долголетие малораспространенных многолетних злаковых и бобовых кормовых растений. Установлено, что в условиях Севера оно больше, чем средней полосы России. При сравнительном изучении местной и инорайонных популяций двукисточника тростниковидного выявлено, что растения северного происхождения обладают более высоким ритмом нарастания надземной массы. Такой анализ ранее не проводился. Изучение образцов костреца безостого, собранных в различных районах республики, позволило установить закономерности изменений структуры генеративной сфе-

ры и выявить районы, перспективные для сбора исходного материала с высоким потенциалом семенной продуктивности для селекционных целей.

Впервые в условиях среднетаежной подзоны Коми АССР проведены изучение ритмов сезонного и суточного хода цветения белокопытника широкого, перспективного кормового силосного растения. Эти исследования послужат основой для разработки вопросов семеноведения и семеноводства данного вида. Прослежены пути адаптации элементов генеративной сферы окопника шершавого при пересадке из мест естественного произрастания в среднетаежную подзону Коми АССР. Установлено, что специфические условия севера (длинный световой день, рассеянная радиация, отсутствие дефицита влаги и перегрева растений) являются более благоприятными для семеноводства данного вида. Это имеет важное практическое значение потому, что размножают данный вид в основном вегетативным путем.

Испытание большого ассортимента топинамбура, тюльпанов, гладиолусов и других цветочно-декоративных растений позволило выделить сорта, наиболее приспособленные к условиям региона исследований. Обследование зеленых насаждений республики, представленных инорайонными интродуцентами, позволило установить виды древесно-кустарниковой растительности, ритм роста и развития которых наиболее полно соответствует условиям Севера.

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕОРИИ ИНТРОДУКЦИИ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ

В. П. Мишуров

Обогащение ассортимента полевых культур является одной из актуальных задач биологической и агрономической науки. Академик Н. И. Вавилов [4] отмечал, что показателем степени интенсивности земледелия является не только высокая продуктивность отдельных видов и сортов, но и богатство разнообразия возделываемых растений, способных наиболее полно удовлетворять потребности человека и запросы народного хозяйства.

В деле обогащения культурной флоры большая роль принадлежит интродукции растений. Под интродукцией обычно понимают или простой перенос растений из одного района в другой [1, 6, 19], или перенос и совокупность методов, способствующих процессам их акклиматизации [9, 21, 20, 22]. По П. И. Лапину [12], под интродукцией следует понимать целенаправленную деятельность человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе новых видов, родов, сортов и форм растений. Однако эти толкования термина «интродукция» по своему объему не отвечают широте современной постановки работ по интродукции. В частности, в определении этого термина должна найти отражение и конечная цель интродукции как процесса освоения и использования интродуцентов в практике народного хозяйства.

Интродукторы занимаются изучением методов подбора и переноса полезных растений из одних условий существования в другие, познанием закономерностей изменчивости растительных организмов и разработкой методов освоения и использования их в народном хозяйстве.

В настоящее время отсутствует единство взглядов относительно выбора основных критериев оценки успешности акклиматизации растений. Надо согласиться с Н. А. Базилевской

1. Аврорин Н. А. Переселение растений на Полярный Север: Эколого-географический анализ.—М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956.—286 с.
2. Андреев Г. Н. Интродукция травянистых растений в Субарктику.—Л.: Наука, 1975.—196 с.
3. Базилевская Н. А. Теория и методы интродукции растений.—М.: Изд-во МГУ, 1964.—130 с.
4. Вавилов Н. И. Проблема новых культур.—М.-Л.: Сельхозгиз, 1932, т. 5, с. 537—563.
5. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Новые кормовые культуры.—М.: Россельхозиздат, 1975.—351 с.
6. Гинкул С. Г. Интродукция и натурализация растений во влажных субтропиках СССР.—Изв. Батумск. субтроп. бот. сада, 1936, № 1, с. 15—28.
7. Головкин Б. Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север: Эколого-морфологический анализ.—Л.: Наука, 1973.—266 с.
8. Гродзинский А. М. Селекция и отбор в интродукции растений.—В кн.: Биологические закономерности изменчивости и физиология приспособления интродуцированных растений. Черновцы, 1977,—с. 40.
9. Кормилицын А. М. Пути введения новых древесных и кустарниковых пород в Таджикистане.—Сообщ. Тадж. фил. АН СССР, 1949, вып. 15, с. 3—6.
10. Космортов В. А., Вотникова Т. И. Сельскохозяйственные культуры на севере (топинамбур).—Сыктывкар, 1968. 46 с. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 17).
11. Коюшев И. А., Мишуров В. П. Место прописки — совхозное поле.—Журн. Сельскохозяйственное производство Нечерноземной зоны, 1965, № 10, с. 25—26.
12. Лапин П. И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений.—Бюл. ГБС, 1972, вып. 83, с. 10—18.
13. Лапина Т. Б., Космортов В. А. Продуктивность перспективных сортов топинамбура в условиях Севера.—В кн.: Биологические проблемы Севера: VII симпозиум. Растениеводство. Петрозаводск, 1976, с. 101—102.
14. Малеев В. П. Теоретические основы акклиматизации.—Л.: Сельхозгиз, 1933.—168 с.
15. Малораспространенные силосные культуры / К. А. Моисеев, В. С. Соколов, В. П. Мишуров, М. И. Александров, Т. Ф. Коломийцева.—Л.: Колос, 1979.—328 с.
16. Мишуров В. П. *Polygonum iturupense* Mischukov (*Polygonaceae*) — новый вид из Сахалинской области.—Ботан журн., 1980, т. 65, № 2, с. 275—276.
17. Мишуров В. П. *Polygonum weyrichii* Fr. Schmidt и *P. iturupense* Mischukov в естественных местах произрастания.—В кн.: Новые виды растений в культуре. Сыктывкар, 1980, с. 31—51.
18. Мишуров В. П. Внутривидовая изменчивость горца Вейриха и горца итурупского.—Л.: Наука, 1984.—133 с.
19. Павлов Н. В. Дикие полезные и технические растения СССР.—М., 1942.—640 с.
20. Русанов Ф. Н. Теория и опыт переселения растений в условия Узбекистана.—Ташкент: ФАН, 1974.—110 с.
21. Соболевская К. А. Метод филогенетических родовых комплексов в интродукции растений в природной флоре Сибири.—В кн.: Растительные ресурсы южной Сибири и пути их освоения. Новосибирск, 1977, с. 3—13.
22. Соколов С. Я. Современное состояние истории акклиматизации и интродукции растений.—Л.: Тр. БИН АН СССР, 1957, сер. 6, вып. 5, с. 9—32.
23. Харкевич С. С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украине.—Киев: Наукова Думка, 1966.—301 с.

## ДОЛГОЛЕТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДИКОРАСТУЩИХ МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ

И. А. Коюшев

Обогащение культурной флоры Севера за счет вовлечения местных дикорастущих многолетних кормовых растений, а также видов из других регионов Союза имеет большое научное и практическое значение. Для северного земледелия расширение посевов многолетних кормовых культур во всех отношениях более перспективно и экономически эффективно по сравнению с однолетними.

В работе делается первая попытка обобщить данные по культивированию и использованию многолетних растений, взятых из дикорастущей флоры севера и других регионов, в условиях среднетаежной подзоны Коми АССР.

По продолжительности жизни Л. Н. Филиппова [15] разделяет многолетние травянистые растения на три группы: I — малолетние, с продолжительностью жизненного цикла 2—3 года; II — многолетние, жизненный цикл их составляет 4—8 лет; III — долголетние с жизненным циклом свыше 10 лет. Наибольший интерес для северного сельского хозяйства, безусловно, представляют группы многолетних и долголетних растений.

Вопросы долголетия продуцирования растений изучались многими исследователями. По мнению одних [1, 5, 6, 9], коострец безостый в условиях культуры при интенсивном хозяйственном использовании держится в центральных районах европейской части СССР 7—9 лет, а в более южных, степных районах — 4—6 лет. Другие исследователи [8, 14] пришли к заключению о том, что продолжительность большого жизненного цикла для коостреца безостого точно не установлена, ибо в естественных условиях он живет неопределенно долго.

В работе Л. Ю. Каджюлис [2] приведены данные по продолжительности хозяйственного использования в культуре отдель-

ных видов многолетних кормовых растений: для клевера красного — 2 года, лядвенца рогатого — 8—10, люцерны гибридной — 5—6, овсяницы луговой — 3, тимopheевки луговой — 3, ежи сборной — 3 года.

Обширные данные по Северо-Западу РСФСР о продолжительности хозяйственного использования многолетних трав приведены в монографии В. П. Мосолова [9]: ежа сборной в культуре сохраняет высокую жизненность и продуктивность в течение 6 лет, тимopheевка луговая — 3—5, двукисточник тростниковидный — 9—10, овсяница луговая — 6—8, лисохвост луговой — 10—12, клевер красный — 2—3 и кострец безостый — 6—10 лет. На Дальнем Востоке [16] кострец безостый занимает в посевах господствующее положение в течение 12—20 лет, двукисточник тростниковидный — до 15 лет. В работе Г. С. Саболина [13] сообщается срок хозяйственного использования ежи сборной в течение 8—12 лет.

Большой жизненный цикл особи и срок хозяйственного использования вида не одно и то же. Отдельные особи в состоянии сохранить свою жизненность гораздо дольше, чем вся популяция данного вида в том или ином агроценозе. Виды, особи которых обладают более длительным жизненным циклом, как правило, имеют более длительный период хозяйственного использования.

### Методика исследований

Наши исследования выполнены в районе с. Выльгорт в 10 км от г. Сыктывкара (среднетаежная подзона Коми АССР). Питомники заложены на различных почвах. Первый в пойме р. Сысолы, почва среднеокультуренная, аллювиально-дельтавальная, дерново-глеевая, слабокислая рН 5,4—5,8. Обеспеченность подвижными формами фосфора и калия удовлетворительная (15—20 мг на 100 г почвы). Содержание гидролизуемого азота 8—12 мг на 100 г почвы. Второй питомник расположен на склонах водораздела, почва подзолистая, среднеокультуренная, слабокислая, рН — 5,1—5,6, по механическому составу — легкий суглинок. Обеспеченность подвижными формами фосфора и калия удовлетворительная (12—7 мг на 100 г почвы). Содержание гидролизуемого азота 6—7 мг на 100 г почвы.

Оба участка до закладки питомников использовались под посев однолетних злаково-бобовых культур. В первом питомнике испытывались все изучаемые культуры: кострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub), ежа сборной (*Dactylis glomerata* L.), двукисточник тростниковидный (*Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch), тимopheевка луговая (*Phlebotrifolium pratense* L.), овсяница луговая (*Festuca pratensis* Huds), овсяница красная (*Festuca rubra* L.), лисохвост луговой (*Alopecurus*

*pratensis* L.), полевица гигантская (*Agrostis gigantea* Roth), райграс пастбищный (*Lolium perenne* L.), люцерна желтая (*Medicago falcata* L.), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatus* L.), клевер красный (*Trifolium pratense* L.), клевер люпиновидный (*Trifolium lupiaster* L.), клевер розовый (*Trifolium hybridum* L.).

Во втором питомнике изучались кострец безостый, ежа сборной, двукисточник тростниковидный и тимopheевка луговая.

Подготовка почвы включала в себя внесение органических удобрений из расчета 30 т/га и минеральных удобрений в дозе N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>60</sub>. Фосфорно-калийные удобрения вносились под плуг, азотные под предпосевную культивацию. Посев семян проводился вручную, часть растений высажена дернинками и корневищами. Опыты заложены по методике ВИРа (1979).

В первом питомнике посевы были заложены в 1971 г., затем, по мере сбора посевного и посадочного материала, коллекция пополнилась в 1971—1973 г. новыми популяциями, образцами в чистых формах. Во втором питомнике опыты закладывались в 1974 г. Те виды, которые не встречаются в дикорастущей флоре Коми АССР, но представляют интерес как кормовые интродуценты, были посеяны семенами, полученными из научных учреждений северо-западной зоны РСФСР (люцерна желтая, лядвенец рогатый, райграс пастбищный и др.).

Уход за посевами на коллекционном участке заключался в поверхностном внесении минеральных удобрений в виде подкормки весной при пробуждении растений, летом после первого и второго укосов и осенью перед уходом под зиму, из расчета N<sub>60</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>. Для тех видов, у которых второй укос не формировался, ограничивались одной подкормкой после первого укоса.

Бобовые травы «подкармливались» только фосфорно-калийными удобрениями из расчета P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>, азотные удобрения давались только в стартовых дозах под предпосевную культивацию не менее 45 кг азота на га. Под бобовые культуры вносили также известь-пушонку под плуг из расчета 3 т/га и в виде подкормки под зиму по 0,5 т/га.

### Результаты исследований

Кострец безостый — дикорастущая популяция № 302. Верховой длиннокорневищный многолетний злак. Широко распространен по всей территории Коми АССР вплоть до лесотундры и тундры [4]. Предпочитает легкие супесчаные и суглинистые окультуренные почвы, хорошо произрастает на пойменных почвах. Корневища жизнестойкие, размножение костреца осуществляется преимущественно за их счет.

В первом питомнике, подвергаясь ежегодному двукратному скашиванию, этот вид успешно вытесняет и заглушает другие,

поэтому на 15-й год он продолжает господствовать на делянке. Продуктивность сухой массы в пересчете на га максимальна на третий год жизни — 159 ц/га, на десятый составляет 113, на пятнадцатый — 78, в среднем за 15 лет — 96 ц/га.

Во втором питомнике наблюдения за кострецом безостым ведутся в течение 11 лет. Максимум продуктивности сухой массы также зарегистрирован на третий год и составил 109 ц/га, на одиннадцатый год — 64, а в среднем за 11 лет — 71 ц/га.

Ежа сборная — дикорастущая популяция № 402. Верховой рыхлокустовой многолетний злак. В природной флоре в центральной и южной части Коми АССР имеет достаточно широкое распространение. Не терпит длительного затопления поэтому никогда не встречается на длительно затопляемых лугах. Предпочитает тяжелые глинистые, суглинистые, окультуренные, подзолистые, аллювиальные, дерновые почвы незатопляемой и слабо затопляемой поймы. Отзывчива на внесение азотных удобрений. В первом питомнике сохраняла господствующее положение в течение 13 лет. Максимальная продуктивность сухой массы при двухкратном скашивании составила на третий год жизни — 123 ц/га, на тринадцатый год — 63, в среднем за 13 лет — 80 ц/га.

На делянках второго питомника ежа сборная сохраняет господствующее положение в течение 11 лет. Максимальная продуктивность на третий год жизни — 104 ц/га, на одиннадцатый год — 48, в среднем за 11 лет — 60 ц/га.

Лисохвост луговой — дикорастущая популяция № 0031. Собран в пойме р. Вишеры. Верховой короткокорневой злак. На территории Коми АССР распространен широко, встречается повсеместно, легко приспосабливается к любым экологическим условиям. На малопродуктивных суходольных лугах, где другие кормовые злаки находятся в угнетенном состоянии и формируют очень слабый травостой, лисохвост луговой развивается вполне удовлетворительно, побеги достигают 50—60 см [4].

В первом питомнике лисохвост луговой сохраняет высокую жизненность в течение 15 лет. Наивысшая продуктивность сухой массы составила на второй год 50 ц/га, на восьмой год — 36 и на пятнадцатый — 29 ц/га, в среднем за 15 лет — 34 ц/га.

Двукосточник тростниковидный — дикорастущая популяция № 206. Верховой длиннокорневищный злак. В Коми АССР распространен повсеместно и широко. На Севере заходит вплоть до Большеземельской тундры. Как и кострец безостый на Севере расселяется, в основном, за счет вегетативного размножения.

В первом питомнике двукосточник тростниковидный занимает господствующее положение и формирует высокий урожай в течение 8 лет. Наивысший урожай сухой массы получен на

пятый год жизни и составил 165 ц/га, на восьмой год — 135, в среднем за 8 лет — 132 ц/га.

Во втором питомнике он сохраняет высокую жизненность в течение 11 лет. На четвертый год продуктивность была наивысшая, составила 100 ц/га, на одиннадцатый — 59, в среднем за 11 лет — 64 ц/га.

Тимофеевка луговая — дикорастущая популяция № 0042. Верховой рыхлокустовой злак. Распространена на всей таежной части территории Коми АССР, в зону тундры не заходит. Длительного затопления не переносит, но на среднетопляемых участках поймы тимофеевка — довольно обычное растение. Сплошных одновидовых травостоев нигде в природе не формирует, всегда является компонентом сложных ценозов. Широко культивируется в республике.

В первом питомнике сохраняла господствующее положение в течение четырех лет. Максимальная продуктивность в пересчете на сухой вес составила на второй год 45 ц/га. На четвертый год продуктивность упала до 15—16 ц/га, произошло сильное изреживание и выпад растений. На делянках второго питомника держалась в течение трех лет. Максимальной продуктивности достигала на второй год — 29 ц/га.

Овсяница луговая — дикорастущая популяция. Верховой рыхлокустовой многолетний злак. Встречается на пойменных, а также на водораздельных лугах таежной зоны тундры является заносным растением. Выносит длительное затопление. Иногда встречаются небольшие участки одновидовых зарослей. В основном же выступает как компонент луговых ценозов. В первом питомнике занимает господствующее положение в течение четырех лет. Максимальная продуктивность, в пересчете на сухой вес, на второй год жизни составляет 45 ц/га.

Овсяница красная — дикорастущая популяция. Низкорослой корневищно-рыхлокустовой злак. На территории Коми АССР распространен широко в виде трех подвидов. Выносит продолжительное затопление, достаточно пластичен к неблагоприятным почвенным и климатическим условиям. Развивается медленно, но отличается весьма продолжительным жизненным циклом. По данным Работнова, длительность жизни от 10 до 20 лет [12]. В нашей коллекции господствующее положение сохраняет в травостое до 9 лет. В чистом виде дает невысокий урожай. Максимальная продуктивность на пятый год жизни — 45 ц/га сухой массы.

Полевица гигантская — дикорастущая популяция, низкорослой длиннокорневищный злак. В Коми АССР распространен широко, встречается повсеместно, является хорошим пастбищным растением. В первом питомнике господствующее поло-

жение сохраняет в течение 6 лет. Максимальная продуктивность сухой массы на третий год жизни — 47 ц/га.

Райграс пастбищный — посеян семенами ленинградской селекции, сорт Ленинградский. Максимальная урожайность сухой массы на третий год — 34 ц/га. Господствующее положение на делянке сохраняет в течение трех лет, затем изреживается и выпадает.

Бобовые многолетние растения. Люцерна желтая — дикорастущая популяция. Семена получены Северо-Западного НИИ сельского хозяйства.

В Коми АССР встречается редко, как заносное растение. Многолетнее бобовое растение с высокими кормовыми достоинствами. Нами испытывается во втором питомнике. Высокая продуктивность и господствующее положение на делянке удерживает в течение четырех лет. Максимальная продуктивность на второй год — 116 ц/га сена, на четвертый — 49 ц/га. После четырех лет сильно изреживается и хозяйственной ценности не представляет. Отдельные экземпляры держатся на делянке 7 лет.

Лядвенец рогатый — многолетнее бобовое растение сенокосно-пастбищного типа. Дикорастущая популяция, семена получены из ВИРа. Максимальная продуктивность сухой массы приходится на второй год жизни и составляет 82 ц/га. Господствующее положение и высокую продуктивность на делянке сохраняет в течение пяти лет. К этому времени урожай сухой массы достигает 57 ц/га. Большой жизненный цикл отдельных экземпляров продолжается до 8 лет.

Клевер красный — дикорастущая вычегодская популяция. В таежной зоне Коми АССР распространен широко. Большой жизненный цикл у растений на делянке завершается на четвертый год. Наивысшая продуктивность сухой массы 64 ц/га — отмечена на второй год жизни. Популяция, собранная нами в Мурманской области, сохраняет господствующее положение на делянке в течение пяти лет. Отдельные экземпляры этой популяции живут до 7 лет. Максимальная продуктивность сухой массы для Мурманской популяции учтена на второй год и составляет 43 ц/га.

Клевер розовый (гибридный) — многолетнее бобовое растение. В Коми АССР встречается в небольших количествах в южных и центральных районах, к северу — единично.

Нами испытывался культурный сорт Свердловский 326. Господствующее положение на делянке и высокую продуктивность сохраняет в течение четырех лет. Максимальная продуктивность сухой массы формируется на второй год и составляет 62 ц/га. Большой жизненный цикл отдельных экземпляров достигает 8 лет.

В отличие от клевера красного ежегодно формирует пол

ценные семена, более долговечен и лучше выдерживает перезимовку. Менее требователен к почвенному плодородию, переносит переувлажненные почвы и повышенную кислотность почвы. В этой связи представляет большую хозяйственную ценность как богатое протеином кормовое растение для выращивания на подзолистых почвах.

Клевер люпиновидный — дикорастущая популяция, распространенная на лугах Печорской поймы. В диком виде обитает в Коми АССР только в бассейне Печоры. На делянках питомника занимал господствующее положение в течение пяти лет.

На шестой год произошло изреживание. Отдельные экземпляры сохранялись до 8 лет. Максимальная продуктивность сухой массы учтена на второй год — составляла 19 ц/га. Ценность этого вида — способность ежегодно формировать полноценные семена. В виду невысокой урожайности кормовой массы потребуются селекционная работа и отбор с целью выделения высокопродуктивных популяций.

## Выводы

1. Впервые для Коми АССР выявлено долголетие и продуктивность отдельных видов многолетних кормовых растений из дикорастущей флоры в условиях культуры.

2. Долголетием (10 лет и более) и высокой продуктивностью в условиях культуры обладают дикорастущие популяции козлятника безостого, лисохвоста лугового, ежи сборной и двукопчика тростниковидного. Преобладают в посеве от 5 до 8 лет люпиновидный.

3. Люцерна желтая и лядвенец рогатый, взятые из других регионов Союза, в условиях Коми АССР обладают высокой продуктивностью в течение 4—6 лет, благодаря этому являются высокоперспективными бобовыми кормовыми растениями для полевого травосеяния.

4. Почвенные и экологические условия не оказывают существенного влияния на долголетие растений. Как на пойменной, так и на материковой подзолистой почве растения с продолжительным жизненным циклом одинаково успешно сохранили свою способность к долголетию.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев Н. Г. Костер безостый.— М.: Сельхозиздат, 1952.— 99 с.
2. Каджюлис Л. Ю. Выращивание многолетних трав на корм.— Л.: Колос, 1977.— 247 с.

3. Корякина В. Ф. Особенности роста и развития многолетних кормовых растений.— М.-Л.: Наука, 1964.— 288 с.
4. Коюшев И. А., Гавринцева Н. Е. Кормопроизводство в Коми АССР.— Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1980.— 216 с.
5. Клапп Э. Сенокосы и пастбища.— М.: Изд-во с.-х. литературы, 1961.— 616 с.
6. Клинген И. Н. Костер безостый.— СПб, 1914.— 148 с.
7. Крылов С. Костер безостый.— Уфа, 1910.— 286 с.
8. Ларин И. В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство.— М.-Л.: Сельхозгиз, 1956.— 530 с.
9. Мосолов В. П. Многолетние травы.— М.: Сельхозгиз, 1950.— 184 с.
10. Медведев П. Ф., Сметанникова А. И. Кормовые растения европейской части СССР.— Л.: Колос, 1981.— 335 с.
11. Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав ВАСХНИЛ.— Л.: ВИР, 1979.— 37 с.
12. Работнов Т. А. Луговое хозяйство.— Л.: МГУ, 1984.— 384 с.
13. Саблин Р. С. Ежа сборная.— М.: Колос, 1983.— 101 с.
14. Федоров А. К. Биология многолетних трав.— М.: Колос, 1968.— 176 с.
15. Филиппова Л. Н. Интродукционная изученность местной флоры Мурманской области.— В кн.: Вопросы интродукции растений на Кольском Севере. Апатиты, 1979, с. 41—50.
16. Харкевич С. С. и др. Дикорастущие кормовые злаки Советского Дальнего Востока.— М.: Наука, 1982.— 240 с.

## РОСТ, РАЗВИТИЕ И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ДВУКИСТОЧНИКА ТРОСТНИКОВИДНОГО

Н. И. Иевлев, Н. А. Моторина

Двукисточник тростниковидный распространен очень широко, от Заполярья до Кавказа, в Малой, Средней Азии, в Восточной Азии (Китай, Япония), а также в Северной Америке [3]. На Европейском Северо-Востоке обычен для лесной зоны. Как правило, растет на влажных местах по берегам рек, вдоль ручьев, около озер и на болотах, а также на заливных лугах. Он занимает значительные площади в поймах рек Ижмы, Переры, Цильмы, Вычегды [5].

Двукисточник — многолетний верховой корневищный злак зимого типа из семейства злаковых. Стебли прямые, прочные, круглые, зеленые. Листья шероховатые, удлинено заостренные светло-зеленые. Соцветие — сжатая колосовидная метелка, зеленая или с фиолетовым оттенком. Его можно выращивать в чистом виде и в травосмесях. Способен расти на периодически переувлажненных участках, где другие злаки растут плохо. Цель исследований — изучить особенности роста и развития популяций двукисточника тростниковидного из различных географических точек и выявить их продуктивность.

### Методика исследований

В настоящее время ведутся попытки внедрить на луга и пашню дикорастущие популяции. Для изучения была привлечена местная популяция двукисточника, семена ее собраны в пойме р. Вычегда в окрестностях с. Деревянск Усть-Куломского района Коми АССР И. А. Коюшевым, инорайонная — Киевская (УССР). В качестве стандарта использовали районированный сорт Донской 18.

Опыты были заложены в 1981 г. на перегнойно-торфяной

Наступление фаз у двукисточника тростниковидного

Название популяции, сорта	Год	Отрастание		Кущение массовое	Массовое			
		Начало	Массовое		трубкование	колошение	цветение	созревание
Местная	1982	2.V	5.V	15.V	12.VI	12.VII	30.VII	23.VIII
	1983	22.IV	29.IV	17.V	23.V	20.VI	4.VII	14.VII
	1984	13.V	16.V	23.V	29.V	19.VI	2.VII	21.VIII
Донской 18	1982	2.V	5.V	15.V	12.VI	12.VII	30.VII	23.VIII
	1983	22.IV	29.IV	17.V	23.V	20.VI	4.VII	14.VII
	1984	13.V	24.V	23.V	29.V	19.VI	2.VII	21.VII
Киевская	1982	2.V	5.V	15.V	12.VI	12.VII	30.VII	23.VIII
	1983	22.V	29.IV	17.V	23.V	20.VI	4.VII	14.VII
	1984	13.V	17.V	23.V	29.V	19.VI	2.VII	21.VII

почве Биологической станции Коми филиала АН СССР. Содержание валового азота — 1,45%, фосфора — 0,41%, калия — 1,46%, подвижного фосфора (по Кирсанову) — 15,9, обменного калия (по Масловой) — 12,3 мг на 100 г почвы, рН (солевое) — 4,8.

Посев проводили 7 июля на делянки площадью 36 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности, норма высева семян — 10 кг/га. Урожай зеленой массы учитывали в фазе колошения и цветения, а урожай сена определяли по пробному снопу, высушенному до постоянного веса. Высоту растений определяли раз в декаду применительно к фазе развития. Измеряли по 20 растений на постоянных площадках в трех повторностях. Густоту посева учитывали на постоянных площадках в трехкратной повторности. Подготовку проб к анализам проводили по методике А. И. Ермакова [4], азот и элементы минерального питания определены по общепринятым методам [1].

### Результаты исследований и их обсуждение

В год посева начало появления всходов отмечено на восьмой день, массовых — на 19—20. Число всходов на м<sup>2</sup> составило у местной популяции — 2218 шт., Донского 18 — 2039, киевской — 1010 шт. Растения начинают куститься в фазе 4—5 листьев. К концу вегетации первого года двукисточник остается в фазе кущения [2].

На второй и последующие годы двукисточник начинает расти в конце апреля — первой половине мая в зависимости от температурных условий (табл. 1), но позже тимофеевки луговой, овсяницы луговой, костреца безостого. Он начинает расти при сумме положительных температур в пределах 69—120°C, а массовое отрастание наблюдается при 104—195°C. В 1982 г. двукисточник начал отрастать почти одновременно с кострцом, а в 1983 г. позднее рыхлокустовых злаковых — на 14—16, а костреца — на 3—9 дней, массовое отрастание задержалось на 7 дней (табл. 1). Двукисточник в отличие от других злаков не подвергался ранним заморозкам, имевшим место в первой половине апреля, так как отрастает позже.

Массовое кущение наблюдается во второй декаде мая. Сумма положительных температур к началу этой фазы составила 273—302°, а до массового — 288—324°. У образцов двукисточника фаза трубкования наступает в конце мая, массовое колошение — в третьей декаде июня — в 1983 и 1984 гг., а в 1982 г. — в первой половине июля. Количество тепла (сумма положительных температур) к моменту массового трубкования было равно 320—405°, массового колошения — 677—878°. Цветение двукисточников в 1983 и 1984 гг. начиналось в первой декаде июля, в 1982 г. — в третьей декаде июля. Растения начина-

цвети при сумме положительных температур 752—828°, а для массового цветения требовалось 861—1163°. У образцов двукисточника семена созрели через 69—83 суток при сумме положительных температур 1204—1284°.

Высота растений в фазе кущения в год посева у двукисточника Донского 18 составляла 36,2 см, киевской популяции — 37,9, местной — 33,4 см. У местной популяции среднесуточные приросты в фазе трубкования достигали 0,8—3,0 см, колошения — 1,8—2,7 см, цветения — 1,2—2,8 см, а у киевской популяции соответственно 0,9—2,4; 2,6—3,6; 0,7—3,8 см. У киевской популяции скорость роста в фазе колошения была выше по сравнению с местной популяцией (табл. 2). Наибольшие среднесуточные приросты у двукисточников наблюдались за период трубкования-колошения. Высота побегов в фазе цветения у местной популяции составляла 98—135 см, у Донского 18 — 110—145, киевской — 107—147 см. Динамика линейного роста и среднесуточного прироста по декадам приведена в табл. 2.

Долговечность и продуктивность двукисточника зависит от способности вегетативно размножаться и возобновляться за счет побегообразования. Число побегов в течение вегетации не постоянно (табл. 3). Весной их больше, чем летом. По мере роста и развития часть ослабленных побегов засыхает и отмирает. На втором и третьем году жизни двукисточник был представлен в основном вегетативными побегами. Генеративные побеги у двукисточников на третьем году жизни составляли 13,5—21,1%, а на четвертом — у местной популяции — 49,8%, у киевской — 31,9, у сорта Донской 18 — 32,4%. У растений местной популяции количество генеративных побегов было больше по сравнению с сортом Донской 18 на 17,4%, а с киевской — на 17,9%.

Урожайность зеленой массы в среднем за три года в фазе

Динамика линейного роста и среднесуточного прироста двухсточника тростниковидного

Популяция, сорт	Год	Высота растений, см							
		20.V	30.V	10.VI	20.VI	30.VI	10.VII	20.VII	4.VIII
Донской 18	1982	24,7±3,0	28,9±0,8	31,4±1,3	36,3±0,9	59,6±2,2	92,2±2,8	103,7±4,4	109,8±3,0
	1983	24,9±0,9	33,3±2,5	60,5±2,4	108,9±0,8	111,3±1,8	142,6±2,1	1,2	0,4
	1984	18,4±0,5	42,0±0,4	75,6±0,7	104,5±1,1	144,8±1,5	146,0±1,9	138,4±1,4	
Киевская	1982	22,3±0,1	30,4±1,1	31,8±0,8	38,4±0,4	65,4±3,4	93,2±0,9	101,8±0,3	108,8±2,5
	1983	21,4±2,4	24,9±0,3	48,0±2,2	80,6±2,3	92,3±1,4	117,9±2,0	0,9	0,5
	1984	21,0±0	45,9±0,09	80,6±0,8	102,5±0	144,5±0,3	153,9±2,2	143,4±0,2	
Местная	1982	25,6±1,7	28,7±1,5	31,2±0,6	36,4±1,0	59,4±4,8	89,0±4,0	95,5±5,7	98,7±3,6
	1983	27,1±3,3	38,5±2,7	63,2±2,4	103,8±7,7	117,2±2,1	140,6±1,8	0,7	0,2
	1984	23,3±0,7	52,9±1,9	81,0±1,9	102,8±2,4	131,7±1,9	144,5±1,0	133,3±0,7	

Примечание. В числителе — высота растений, в знаменателе — среднесуточный прирост. см.

Динамика побегообразования двухсточника тростниковидного

Сорт, популяция	Возраст растений, лет	Кол-во побегов с 1 м <sup>2</sup>	Л е т о		
			Дата	Кол-во побегов на 1 м <sup>2</sup> , шт	
				Общее	В том числе генеративных
Донской 18 (стандарт)	1	2039	—	—	—
	2	315	3.VIII	—	—
	3	640	7.VIII	370	—
	4	1792	6.VII	752	144
Местная	1	2099	—	—	—
	2	625	3.VIII	767	—
	3	2000	6.VII	1136	240
	4	1808	6.VII	1021	509
Киевская	1	2218	—	—	—
	2	358	3.VIII	903	—
	3	432	7.VII	1064	143
	4	1872	6.VII	1144	366

колошения у местной популяции составила 263,3, у стандарта — 230,1, киевской популяции — 214,4 ц/га, а с учетом отавы соответственно 338,6; 311,2; 288,2 ц/га. Урожайность зеленой массы у местной популяции за один укос была выше по сравнению с сортом Донской 18 на 15%, киевской популяции — на 23%, а при двуукосном использовании соответственно на 9 и 7,5%.

В среднем за три года урожайность воздушно-сухой массы в фазе колошения у местной популяции составила 71,7 ц/га, сорта Донской 18 — 66,0, у киевской — 53,6 ц/га, а за два укоса соответственно 90,9; 88,6; 73,7 ц/га. Урожай воздушно-сухого вещества местной популяции в среднем за три года был выше по сравнению со стандартом на 9%, киевской — на 34%, при двуукосном использовании — на 2,5 и 23%. В структуре урожая в фазе колошения на долю листьев приходилось у Донского 18 — 30,1—42,5%, местной популяции — 32,0—33,1%, киевской — 33,0—35,2%.

К фазе массового цветения наблюдается некоторое выравнивание урожая биомассы, так, урожайность зеленой массы местной популяции составила 252,7 ц/га, или снизилась на 6%, у Донского 18 — 270,4 ц/га, или возросла на 4%, у киевской — 248,7 ц/га, или повысилась на 12%. Урожайность воздушно-сухой массы соответственно составила 72,6; 95,6 ц и 6,9 ц/га.

В урожае сухой массы за два укоса на долю отавы прихо-

дится в среднем у местной популяции 21,2%, у Донского 18 — 25,5%, у киевской — 27%.

Двукисточник на торфяных почвах образует мощный ассимиляционный аппарат. В фазе трубкования площадь листьев у местной популяции составила 17,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, у киевской — 13,2 тыс., у сорта Донского 18 — 14,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, а в фазе колошения соответственно 119,6; 90,1; 90,7 тыс. м<sup>2</sup>/га. Площадь листьев в фазу цветения оставалась высокой у сорта Донского 18 и составила 72,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, у местной популяции — 105,7 тыс. и у киевской — 100,8 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Чистая продуктивность фотосинтеза за период колошения и цветения у сорта Донского 18 составила 2,48, а у киевской популяции — 2,02 г/м<sup>2</sup>. Урожайность абсолютно сухой массы, выход протеина и кормовых единиц в среднем за три года приведены в табл. 4.

Таблица

Продуктивность двукисточника тростниковидного на торфяной почве (1982—1984 гг.)

Сорт, популяция	Фаза развития	Абсолютно сухая масса ц/га	Кол-во протеина, ц/га	Кормовые единицы
Донской 18	колошение+отава	81,9	11,3	50,5
	колошение	60,9	7,9	337,7
Местная	колошение	65,6	7,9	39,4
	колошение+отава	83,4	10,8	50,0
Киевская	колошение	49,1	6,7	29,5
	колошение+отава	65,9	9,4	39,7

Двукисточник тростниковидный при раннем укосе в фазе трубкования дает корм высокого качества. В фазе массового цветения и плодоношения масса грубеет и поедаемость ее животными снижается. В фазах цветения и плодоношения надземную биомассу целесообразно использовать для силосования с сочной массой. В фазе колошения содержится протеин у Донского 18 — 13,1%, киевской популяции — 13,6, местной — 12,1% (табл. 5). Содержание клетчатки у двукисточника в фазе цветения — 31,6—32,6%, а в отаве — 28,6%. Содержание золы и минеральных веществ менялось в зависимости от фазы развития растения. В фазе колошения количество золы составляло 4,4—5,1% на абсолютно сухое вещество, в отаве — 7,0%; фосфора в фазе колошения — 0,14—0,16%, в отаве — 0,23, калия — 1,24—1,25%, в отаве — 2,6%, а кальция — 0,5—0,6%.

В 1 ц абсолютно сухой массы двукисточника тростниковидного в фазе колошения содержится азота 2,1 кг, фосфора — 0,14, калия — 0,94, кальция — 0,5 кг. В отаве (второй укос) держалось соответственно азота 2,59, фосфора — 0,23, калия

Химический состав двукисточника тростниковидного (на абсолютно сухое вещество, %) (1983—1984 гг.)

Сорт, популяция	Фенофаза	Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ	Фосфор	Калий	Кальций	Кормовые единицы
Донской 18	колошение	13,06	1,94	31,6	4,36	51,0	0,14	0,94	0,50	0,62
Киевская	колошение	13,62	1,95	32,6	4,61	47,2	0,16	1,24	0,60	0,34
Местная	колошение	12,06	2,19	31,7	5,13	48,9	0,16	1,25	0,55	0,60
Донской 18	отава	16,20	2,03	28,6	7,03	46,14	0,23	2,60	0,50	0,61

Вынос элементов минерального питания с урожаем двукисточника в фазе колошения (1982—1984 гг.)

Сорт, популяция	Фаза развития	Урожай абс. сух. массы ц/га	Вынос, кг/га			
			азота	фосфора	калия	кальция
Донской 18	колошение	60,9	127,1	8,53	57,2	30,4
	отава	21,0	54,4	4,80	54,6	10,5
Местная	колошение	65,7	126,8	10,5	32,1	36,1
Киевская	колошение	49,1	107,0	7,8	60,9	29,5

2,6, кальция — 0,5 кг. Эти данные могут служить ориентиром при расчете доз удобрений по выносу с урожаем при однокосном и двухкосном использовании.

При внесении  $N_{90}P_{90}K_{120}$  с урожайностью двукисточника Донского 18 за два укоса выносилось из почвы азота 181 кг, фосфора — 13,3, калия — 111,6, кальция — 41 кг (табл. 6). Двукисточник значительное количество азота усваивал из почвенных запасов.

### Заключение

Двукисточник тростниковидный Донской 18 и местная популяция могут использоваться для получения сена в фазе колошения, а также для приготовления силоса. Они превосходят популяцию из Киевской области по урожайности. У местной популяции двукисточника нарастание зеленой и воздушно-сухой биомассы заканчивается в фазе колошения, т. е. за короткий промежуток времени по сравнению с сортом Донской 18 и киевской популяцией. Это можно считать преадаптацией к местным условиям в отношении местной популяции.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Гинзбург К. Е., Щеглова Г. М. Выделение азота, фосфора и калия в растительном материале из одной навески. — Почвоведение, 1979, № 5, с. 100—105.
2. Иевлев Н. И. Производство кормов на торфяниках. — Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1982. — 82 с.
3. Медведев П. Ф. Малораспространенные кормовые растения. — Л.: Колос, 1970. — 160 с.
4. Методы биохимических исследований растений. / А. И. Ермаков, В. В. Арасимович, М. И. Смирнова-Иконникова, И. К. Мурри. — М.-Л.: Сельхозгиз, 1952. — 520 с.
5. Флора Северо-Востока европейской части СССР. — Л.: Наука, 1974, т. 1. — 274 с.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОВСЯНИЦЫ ТРОСТНИКОВОЙ ПЕРВЫХ ЛЕТ ЖИЗНИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ

Н. В. Портнягина

В последние годы ассортимент многолетних злаковых трав, выращиваемых на корм скоту, пополнился еще одним видом — овсяницей тростниковой (*Festuca agundinacea* Schreb.). За рубежом эта культура широко используется в полевых севооборотах, а также как пастбищное растение [8, 9]. По результатам сравнительно небольшого числа исследований проведенных в нашей стране, известно, что эта культура отличается высокой урожайностью зеленой массы, быстрым отрастанием после косов, долголетием травостоя и ценными кормовыми достоинствами [2, 3, 6, 7].

В 1984 г. на Биологической станции Коми филиала АН СССР был заложен полевой опыт с целью изучения влияния ряда агротехнических приемов в условиях среднетаежной подзоны северо-востока Нечерноземья на рост, развитие и формирование урожайности овсяницы тростниковой.

### Методика исследований

Исследования проводились с овсяницей тростниковой сорта Валтика. Опыт многофакторный, заложен методом расщепленных делянок. Создавалось два фона минерального питания для получения запланированной урожайности сухой массы 40 и 5 ц/га. На этих фонах изучалось влияние нормы высева, количества и сроков отчуждения зеленой массы на долголетность, стабильность и качество корма. Площадь учетной делянки составляла 20 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Изучались три нормы высева семян — 2,4 и 6 млн. шт./га. Количество и сроки отчуждения зеленой массы были следующие: 1) без отчуждения

зеленой массы, сбор семян; 2) два укоса: первый укос в фазе колошения, второй — при достижении высоты травостоя 50 см; 3) три укоса: первый в фазе выхода в трубку, второй и третий укосы при достижении травостоя 50 см. Учеты и наблюдения проводились по методике ВНИИ кормов [4, 5]. Результаты учета урожайности обработаны статистически методом дисперсионного анализа [1]. Почва участка дерново-глеевая, супесчаная-суглинистая. Она имеет следующие агрохимические показатели:  $pH_{KCl}$  — 5,70, азот гидролизуемый — 6,4, подвижный фосфор — 44,8 и обменный калий — 37,2 мг/100 г почвы. Для создания разных фонов минерального питания использовали аммиачная селитра, гранулированный суперфосфат и хлористый калий. Фосфор и калий вносили вручную сразу полной нормой, азот — дробно, под каждый укос. Посев семян овсяницы тростниковой проводили в июне 1984 г. беспокровно, рядовым способом, в хорошо подготовленную почву. В год посева уход за травостоем состоял из уравнительного подкоса с целью уничтожения сорняков, который был проведен в середине августа.

### Результаты исследований и их обсуждение

В год посева всходы появились на 7-й день после посева, массовые — на 12-й. Среднесуточная температура воздуха в этот период составляла  $13^{\circ}C$ , сумма положительных температур за период посев — всходы  $143^{\circ}C$ , количество осадков — 60 мм. В первый год жизни растения овсяницы проходят в своем развитии следующие фазы развития: прорастание, всходы, кущение и выход в трубку. Различий в сроках наступления фаз в зависимости от разных фонов минерального питания и норм высева не обнаружено. Растения овсяницы тростниковой первого года жизни на ранних фазах развития отличаются медленным ростом в высоту. В фазе кущения она составила 19,8—20,6 см, а среднесуточный прирост — 0,7 см. Максимальная высота растений овсяницы 77,0—86,0 см наблюдалась в фазе выхода в трубку. Наибольшие среднесуточные приросты в высоту — до 3,1—3,3 см отмечены в последней декаде июня. К концу вегетации при минимальной норме высева семян на фоне  $N_{120}P_{90}K_{90}$  в среднем на одно растение овсяницы приходилось до 9,0 побегов, основная масса корней залегала в слое почвы 8,0 см, самые длинные проникали на глубину до 16,2 см, на фоне  $N_{240}P_{180}K_{180}$  растения имели до 6,0 побегов, корни проникали на глубину 5,0 и 13,5 см. Как видно, высокие дозы удобрений тормозили кущение.

На второй год жизни овсяница начала отрастать 7 мая, массовое отрастание отмечено 12 мая. Наблюдения за ритмом отрастания и развития растений проводили на делянках без отчуждения надземной массы с нормой высева 4 млн. штук семян

на фоне минерального питания  $N_{120}P_{90}K_{90}$ . Различий в сроках наступления фаз и продолжительности межфазных периодов по разным фонам минерального питания и нормам высева не обнаружено (табл. 1).

Таблица 1

Сроки наступления фаз у овсяницы тростниковой в первые годы жизни

год жизни	Отрастание	Кущение	Выход в трубку	Колошение	Цветение	Созревание семян
1	19.VII 24.VI	13.VII 16.VII	27.VII 9.VIII	—	—	—
2	7.V 12.V	16.V 27.V	11.VI 19.VI	23.VI 28.VI	12.VII 19.VII	28.VII 13.VIII

Примечание. В числителе — дата начала фазы, в знаменателе — время массового вступления растений в данную фазу.

Период отрастание-кущение составил 15, отрастание-выход в трубку — 38 дней. Колошение овсяницы отмечалось на 48-й день, цветение — на 69-й день после отрастания. Период отрастание-созревание семян занял у овсяницы 93 дня. Зрелые семена сформировались к 13 августа. Высота растений увеличилась до созревания семян и составила 124—128 см. Наибольшие среднесуточные приросты — 3,5—3,7 см отмечены в период выхода растений в трубку.

Сравнение побегообразования растений при разных режимах использования позволило установить, что количество побегов на единице площади при двукратном скашивании в первом укосе на 22—23% выше, чем во втором. При трехкратном скашивании оно уменьшается от первого к третьему отчуждению. Урожайность сухого вещества на втором году жизни определяется уровнем минерального питания, а не числом скашиваний (табл. 2).

Как видно из табл. 2, урожайность сухой массы овсяницы тростниковой на фоне  $N_{240}P_{180}K_{180}$  достоверно превышает те же показатели на фоне  $N_{120}P_{90}K_{90}$ . Норма высева семян не оказала существенного влияния на урожайность сухой массы. Если при двукосном использовании урожайность первого укоса составляет 72% от общей массы, то при трехкосном использовании урожайность каждого укоса составляет 30—35% от общей массы. Поэтому трехкратное скашивание позволяет получать урожай более равномерно в течение сезона, что очень важно для подготовки высококачественных кормов. В последующие годы будет продолжена работа с овсяницей тростниковой в этом направлении. Полный биохимический анализ сухой массы травостоя позволит дать более расширенную оценку качества кормов в зависимости от числа укосов.

Урожайность овсяницы тростниковой второго года жизни, 1985 г.

Фон питания	Нормы высева семян, млн. шт./га	Сбор абсолютно сухой массы, ц/га	В том числе по укосам		
			I	II	III
Двуукосное использование					
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2	94,8	73,0	21,8	—
	4	85,2	62,7	22,5	—
	6	86,7	63,9	22,8	—
N <sub>240</sub> P <sub>180</sub> K <sub>180</sub>	2	109,6	87,8	21,8	—
	4	109,4	82,9	26,5	—
	6	102,7	79,2	23,5	—
НСР <sub>05</sub> для удоб- рений		4,1			
Трехукосное использование					
N <sub>120</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub>	2	85,6	24,5	31,3	29,8
	4	92,5	27,7	32,9	31,9
	6	87,1	26,2	31,1	29,8
N <sub>240</sub> P <sub>180</sub> K <sub>180</sub>	2	102,3	30,0	37,5	34,8
	4	110,2	31,6	39,2	39,5
	6	100,3	30,8	36,7	32,8
НСР <sub>05</sub> для удоб- рений		4,6			

### Заключение

Таким образом, в условиях среднетаежной подзоны в I году посева овсяница тростниковая проходит фазы проростка, всходов, кущения и выхода в трубку, а на втором году жизни проходит все фазы развития и за 93 дня вегетации формирует зрелые семена.

На разных фонах минерального питания и при разных нормах высева овсяница тростниковая формирует при двуукосном использовании урожайность сухой массы 85,2—109,6 ц/га и при трехукосном использовании — 85,6—110,2 ц/га. Для трехукосного использования характерно равномерное формирование урожайности по укосам. Формирование урожайности сухой массы при двух- и трехкратном использовании достоверно зависит от расчетных норм минеральных удобрений.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований).— М.: Агропромиздат, 1983. 351 с.

2. Кириллов Ю. И. Овсяница тростниковидная — на корм.— М.: Колос, 1978.— 88 с.  
 3. Медведев П. Ф. Овсяница тростниковидная.— В кн.: Малораспространенные кормовые культуры. Л.: Колос, 1970, с. 81—86.  
 4. Методика опытов на сенокосах и пастбищах.— М.: ВНИИ кормов, 1971.— 132 с.  
 5. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами.— М.: ВНИИ кормов, 1983.— 198 с.  
 6. Соколова А. В. Сравнительная оценка овсяницы тростниковидной при посеве в чистом виде и в различных травосмесях.— Тр. СЗНИИСХ, вып. 34, с. 129—136.  
 7. Спасов В. П. Овсяница тростниковидная.— Л.: Лениздат, 1981.— 100 с.  
 8. Hinds F. et al. Fescue for the cow herd in Southern Illinois-Illinois Journal of Animal Production, 1974, 16, v. 1, p. 67.  
 9. Smith D. Persistence of several temperate grasses grown with alfalfa and harvested two, three, or four times annually at two stubble heights.— Crop Science, 1973, 13, v. 5, p. 553—556.

Происхождение исходного материала костреца безостого

номер образца по-пуляции	Подзона или зона	Место сбора		
		Район	Населенный пункт	Река
1.1	южнотаежная	Прилузский	с. Летка	Летка
1.2	"			
1.3	"			
1.4	"			
7.21	"	Койгородский	с. Кажим	Сысола
7.22	"			
2.5	среднетаежная	Корткеросский	с. Визябож	Вычегда
2.6	"			
3.7	"	"	с. Сторожевск	Вишера
3.8	"			
3.9	"			
8.23*	"	Усть-Вымский	с. Вогвадино	Вымь
8.24	"			
4.10	северотаежная	Ухтинский	ст. Керки	Айюва
4.11	"			
4.12	"			
4.13	"			
5.14	крайнесеверотаежная	Интинский	ст. Кожим-Рудник	Кожим
5.15	"			
5.16	"			
6.17	лесотундра	Воркутинский	ст. Сивая Маска	Уса
6.18	"			
6.19	"			
6.20	южнотундровая	"	г. Воркута, пос. Южный	Воркута

\* Данные по образцу популяции 8.23 в работе не использованы.

Каждый образец представлен набором растений, собранных сериями приблизительно одного размера (10×10 см), в количестве от 9 до 21. С различных точек участка, расположенного прирусловой или центральной части поймы, представляющего или иную популяцию, произвольно выбиралась 21 особь, каждая с одним генеративным побегом, срезавшимся при выкапывании дернин, которые высаживались на Вильгортской научно-экспериментальной биологической станции Коми филиала ИАВ СССР; размещались растения 1,2×1,5 м. Посадку производили вручную, высаженные растения поливали. Уход состоял в рыхлении междурядий весной и прополке по мере надобности. Возможность сравнения образцов по наследственно-зафиксированным признакам обеспечивается однородным почвенно-климатическим фоном [4].

## ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО В КОМИ АССР

О. В. Шалаева

Кострец безостый — *Bromopsis inermis* (Leys) Holub. весьма пластичный, хорошо приспособленный к различным природно-климатическим условиям вид, отличающийся высокой урожайностью и кормовыми достоинствами. Как ценная кормовая культура он находил широкое применение при травосеянии в различных регионах нашей страны [1,4], однако в сельском хозяйственном производстве Коми АССР он используется очень незначительно в связи с тем, что не налажено семеноводство [7, 12].

Для разработки вопросов семеноведения, семеноводства и выведения новых сортов той или иной культуры необходимо знать внутривидовую изменчивость элементов генеративной сферы изучаемого вида. Основой же для выделения ценных высокопродуктивных форм является максимальное использование местного материала [2], понимание закономерностей внутривидовой изменчивости, позволяющее целенаправленно подходить к поиску образцов, обладающих тем или иным набором признаков, в данном случае образцов с высокой потенциальной семенной продуктивностью.

Цель статьи — показать как степень варьирования основных признаков генеративной сферы, так и продемонстрировать закономерности изменчивости костреца безостого в зависимости от географического происхождения образцов.

### Методика исследований

Исходный материал для исследований был собран в 1968 г. и представил все природные зоны республики (табл. 1). В общей сложности из 9 географических точек было собрано по 2—4 образца популяций, общее число которых равно 24.

Изменчивость элементов генеративной сферы костреца безостого различного географического происхождения

Наблюдения проводили за каждой пересаженной особью отдельно. Для описания и снятия биоморфологических показателей структуры метелки с каждого куста срезали по одному типичному среднеразвитому побегу в фазу цветения. За данные для каждого образца обрабатывали статистически. Были определены дисперсия —  $\sigma^2$ , среднее арифметическое значение —  $M$ , среднее квадратичное отклонение —  $\sigma$ , средняя арифметическая —  $m$ , коэффициент вариации —  $C_v$ , показатель точности опыта —  $m$ , %. В данной работе приводятся значения только трех из перечисленных показателей —  $M$  и  $C_v$ . Степень варьирования признаков определялась по шкале уровней изменчивости, разработанной С. А. Мамаевым [8].

Изменчивость элементов генеративной сферы рассматривается в работе по четырем основным в практическом отношении признакам метелки: ее длине и числу мутовок, общему числу колосков в метелке, числу цветков в колоске, т. е. признакам, непосредственно связанным с одним из главных компонентов удачи — числом зерен в метелке, характеризующих потенциальную семенную продуктивность метелки [9].

### Результаты исследований и их обсуждение

Результаты изучения биоморфологических признаков элементов генеративной сферы образцов костреца безостого различного географического происхождения показаны в табл. 2. Из приведенных данных видно, что средняя длина метелки у изучаемого вида колеблется в пределах республики от 16,7 до 22,7 см. Минимальные размеры данного признака характерны для образца, собранного на крайней северной границе распространения костреца безостого, — воркутинского — 6.20, а максимальные — для интинских образцов, произрастающих в крайнесеверотаежной подзоне. Эти же образцы характеризуются максимальными значениями коэффициента вариации. В этом можно усмотреть определенную закономерность увеличения амплитуды изменчивости по мере движения к границам ареала распространения (в данном случае для Коми АССР — это движение в направлении юго-запад—северо-восток) и подтверждение положения об особенностях периферических популяций, где чаще всего и встречаются крайние варианты каждого признака [3, 11].

Минимальное число мутовок равно 7,05 (образец 4.11). Оно может достигать 9 (образец 5.15). За мутовку, согласно З. Н. Ребиной [4], принимается условно отхождение хотя бы одной веточки от оси метелки. Для этого признака, как и для числа колосков в метелке — следующего рассматриваемого признака, — отмечена аналогичная закономерность по амплитуде изменчивости и приуроченности минимальных и максимальных значений

Признак	Длина метелки, см		Число мутовок, шт.		Общее число колосков, шт.		Число цветков в колоске, шт.	
	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$	$M \pm m$	$C_v, \%$
1	19,20±0,56	13,07	7,75±0,28	16,15	38,20±2,27	26,54	9,70±0,26	16,29
2	16,90±0,40	10,29	8,79±0,19	9,67	51,50±2,53	21,44	9,06±0,24	14,50
3	19,00±0,51	11,63	7,74±0,28	15,89	44,10±3,25	32,17	10,22±0,37	15,78
4	17,30±0,39	9,65	7,78±0,26	14,21	45,30±4,58	42,89	9,50±0,44	19,58
5	22,30±0,59	9,15	7,70±0,18	8,05	48,60±3,01	21,44	11,20±0,56	22,59
6	17,50±0,81	13,83	7,30±0,24	9,73	48,0±2,79	17,42	9,40±0,20	8,62
7	18,40±0,77	17,83	7,83±0,27	14,69	39,30±2,80	30,23	9,44±0,30	16,49
8	19,90±0,55	12,71	8,28±0,18	10,14	42,60±2,16	23,17	9,92±0,28	17,68
9	19,10±0,80	12,62	7,33±0,47	19,24	39,90±5,41	40,65	9,30±0,34	14,52
10	21,10±0,83	14,69	7,86±0,34	16,28	38,20±2,79	27,36	9,92±0,37	18,85
11	20,50±0,66	14,39	8,50±0,22	11,76	44,95±2,52	25,00	9,95±0,23	14,10
12	16,70±0,65	12,87	7,70±0,38	16,49	48,0±4,58	31,66	9,40±0,13	5,85
13	19,30±0,84	13,78	7,76±0,30	12,34	38,90±4,07	33,06	10,70±0,24	9,72
14	18,20±0,57	13,57	7,05±0,19	11,97	32,80±2,41	32,04	10,10±0,20	11,88
15	19,20±0,93	17,45	7,77±0,32	15,00	46,40±4,28	33,19	8,50±0,44	23,10
16	19,90±0,44	9,65	8,37±0,16	8,24	49,00±2,83	25,20	9,40±0,23	14,04
17	22,70±0,82	14,54	8,62±0,30	13,95	68,70±4,84	28,17	8,70±0,33	19,65
18	21,0±1,04	18,40	9,00±0,37	15,10	72,2±6,67	34,17	8,50±0,33	20,00
19	21,60±1,43	25,69	8,30±0,28	13,25	57,60±4,86	32,27	10,50±0,31	14,86
20	18,80±0,87	17,23	7,50±0,27	13,60	43,10±4,51	39,12	8,50±0,34	18,82
21	21,20±0,81	14,81	7,50±0,27	14,13	41,50±3,41	31,83	7,90±0,32	21,39
22	17,90±1,18	27,21	7,10±0,34	19,86	35,70±4,88	56,30	8,90±0,33	18,10
23	12,40±0,81	25,40	7,70±0,27	13,38	29,80±2,01	26,10	7,10±0,33	22,11

к определенным географическим точкам (табл. 2, 3). Минимальное число колосков равно 29,8 (образец 6.20). Максимальные значения отмечены для крайнесеверотаежной подзоны (образцы 5.15, 5.16) и равны соответственно 68,7 и 72,2. Этими образцам свойственен и наибольший размах изменчивости.

Число цветков в колоске варьирует от 7,10 (образец 6.20) до 10,50 (образец 5.16 и др.), и вновь амплитуда изменчивости возрастает по мере движения на северо-восток, минимальные

Изменчивость элементов генеративной сферы костреца безостого по ботанико-географическим зонам и подзонам

Зона или подзона	Длина метелки, см		Число мутовок, шт.		Общее число колосков, шт.		Число цветков в колоске, шт.	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
Южнотаежная	19,0±0,54	11,32	8,45±0,24	11,43	46,53±3,07	25,09	9,96±0,34	16,32
Среднетаежная	18,69±0,71	14,01	7,88±0,31	14,89	43,32±3,38	29,79	9,60±0,27	16,45
Северотаежная	19,15±0,69	13,61	7,71±0,24	11,89	41,77±3,40	30,87	9,67±0,28	14,68
Крайнесеверотаежная	21,76±0,76	19,54	8,64±0,32	14,10	66,16±5,44	31,54	9,23±0,32	18,17
Лесотундра и южно-тундровая	17,57±0,92	21,16	7,45±0,29	15,24	37,52±3,70	38,34	8,10±0,33	20,10

начения характерны для самого северного образца, а максимальные — для крайнесеверотаежной подзоны.

Уровень изменчивости рассмотренных признаков иллюстрируется табл. 4, составленной на основе эмпирической шкалы уровней изменчивости С. А. Мамаева [8].

Таблица 4

Уровни изменчивости элементов генеративной сферы у костреца безостого в Коми АССР

Признак	Среднее значение Cv, % для всех измерений	Крайние значения		Уровень изменчивости
		минимальное	максимальное	
Длина метелки, см	15,93	9,15	27,21	Средний/низкий—высокий
Число мутовок, шт.	13,51	8,05	19,86	Средний/низкий—средний
Общее число колосков, шт.	31,13	17,42	56,30	Средний/средний—очень высокий
Число цветков в колоске, шт.	17,12	8,62	23,10	Средний/низкий—высокий

### Заключение

Оценивая полученные результаты, можно отметить не только тенденцию возрастания амплитуды изменчивости по мере движения к границе ареала, а также приуроченность минимальных значений к самому северному образцу (6.20, табл. 2). «Всплески» в варьировании каждого из приведенных признаков отмечены в крайнесеверотаежной подзоне, а также в среднетаежной подзоне (по рекам Вышь и Вишера), в районе древних падин-низин [5]. Таковы некоторые особенности поведения костреца безостого из всех равнинных районов Коми АССР северной части ареала распространения, рассмотренные в данной работе на примере ряда признаков генеративной сферы. Полученные материалы еще раз подчеркивают важность изучения внутривидового многообразия, позволяющего прогнозировать эффективность поиска ценных в практическом отношении форм как предварительного этапа последующей селекционной работы [2, 10].

1. Андреев Н. Г., Савицкая В. А. Костер безостый.— М.: Колос, 1982.— 174 с.
2. Вавилов Н. И. Ботанико-географические основы селекции (вместе с В. Н. Григорьевым об исходном материале в селекции).— В кн.: Избр. тр., М.-Л.: Наука, 1960, т. 2, с. 21—69.
3. Грант В. Видообразование у растений: Пер. с англ.— М.: Наука, 1984.— 528 с.
4. Жеребина З. Н. Опыт ботанико-агрономического изучения конопляного безостого (*Bromus inermis* Leys.).— Тр. по прикл. бот., ген., селекц. 1930—1931, т. 25, № 2, с. 201—352.
5. Забоева И. В. Почвы и земельные ресурсы Коми АССР.— Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1975, с. 113—121.
6. Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов.— М.: Наука, 1973.— 256 с.
7. Коюшев И. А., Гавринцева Н. Е. Кормопроизводство в Коми АССР.— Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1980.— 216 с.
8. Мамаев С. А. Основные принципы методики исследования видовой изменчивости древесных растений.— В кн.: Индивидуальная и популяционно-географическая изменчивость растений. Свердловск, 1975, с. 3—14. (Ин-та экол. раст. и животных УНЦ АН СССР, вып. 94).
9. Натрова З., Смочек Я. / Пер. с чешского Мирошниченко В. Продуктивность колоса зерновых культур.— М.: Колос, 1983.— 46 с.
10. Скворцов А. К. Микроэволюция и пути видообразования. Новое в жизни, науке и технике. Сер. биол., 1982, № 9.— 58 с.
11. Тимофеев-Ресовский Н. В., Яблоков А. В., Тимофеев Н. В. Очерк учения о популяции.— М.: Наука, 1973.— 267 с.
12. Флора Северо-Востока европейской части СССР.— Л.: Наука, 1968, т. 1.— 274 с.

## ОСНОВНЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ТОПИНАМБУРА В УСЛОВИЯХ КОМИ АССР

Т. Б. Лапина

К изучению морфологических признаков натуралисты с древних времен проявляли особый интерес, что было связано с почвенно-климатическим разнообразием форм растений, благодаря которому их можно классифицировать. Морфологию обычно определяют как науку о внешнем строении растений, о формах растений и их органов [13]. Топинамбур, или земляная груша (*Helianthus tuberosus* L.) относится к одному из многочисленных видов рода *Helianthus* семейства сложноцветных (*Asteraceae*). Род *Helianthus* является обширным и полиморфным. С одной стороны, он охватывает ценнейшие масличные виды, как *Helianthus annuus* L., широко культивирующийся в южных областях СССР, с другой — в состав этого рода входят виды, имеющие важное кормовое значение, *Helianthus tuberosus* L. [13].

Задача данного исследования — выявить амплитуду изменчивости морфологических признаков топинамбура с целью выделения образцов, наиболее перспективных для дальнейшего культивирования.

### Методика исследований

Объектом изучения морфологических признаков послужили сорта и гибриды, выделенные нами в результате длительного выращивания большого разнообразия сортообразцов топинамбура в условиях Севера. Для этих целей клубни сортов топинамбура высаживали ежегодно весной на глубину 8—10 см площадью питания 70×40 см. Подготовка почвы заключалась в зяблевой вспашке на глубину пахотного горизонта и ежегодном внесении 40 т/га органических удобрений и минераль-

ных — в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Фенологические наблюдения проводили по общепринятой методике А. И. Руденко [12].

Для изучения количественных морфологических признаков и оценки их продуктивности ежегодно у 20 модельных растений измеряли высоту и диаметр осевого побега в центральной части и у основания, подсчитывали число узлов и междоузлий главной оси, число боковых побегов, измеряли длину боковых побегов, длину и ширину листьев, определяли массу надземной части и клубней. При описании морфологических признаков использовали указания Г. В. Устименко [14], Н. М. Павлова [10].

### Результаты исследований и их обсуждение

Исследования показали, что сорта топинамбура существенно различаются по ряду признаков и в соответствии с ними могут быть классифицированы. На основании фенологических наблюдений, в соответствии с классификацией Г. В. Устименко [14], сорта разделены на раннеспелые (Белый ранний), среднеспелые (Киевский белый, Скороспелка, Украинский 108), поздне-спелые (Белый урожайный, Вадим, Гибрид 27—27 (Находка + Patate vilmoigina), Ивановский красный, Ивановский белый, Находка, Ленинградский, Сеянец-2 улучшенный, Сеянец 170—39). Раннеспелый сорт в условиях Коми АССР в начале августа переходит к бутонизации, а при высоких суммах летних температур ( $1427—1568^\circ$ ) зацветает. Среднеспелые сорта в более благоприятные годы в августе образуют бутоны, а в сентябре достигают фазы цветения, у поздне-спелых сортов бутоны и соцветия не образуются. Куст топинамбура в зависимости от сорта и условий культивирования состоит из 1—10 побегов, кустистость растений в условиях севера колеблется от 1 до 10.

Побег у топинамбура однолетний, прямостоячий, жесткий, шершавый и хорошо облиственный. У поздне-спелых сортов, как правило, толще, диаметр его в центральной части 15—18 мм, ранне- и среднеспелых сортов — 13—14 мм (табл. 1).

Изучение большой коллекции топинамбура показало значительную изменчивость высоты растений, которая сильно варьирует в зависимости от биологических особенностей сорта и погодных условий. В среднетаежной подзоне Коми АССР при высоких суммах летних температур ( $1470—1568^\circ$ ) высота растений достигает 180—200 см и более, а в холодные годы (1104—1254°) все сорта характеризуются низкорослостью — 100—150 см. В южных районах северо-западной зоны в топинамбура значительно выше, что объясняется более длинным и теплым вегетационным периодом. Так, в Ленинградской области длина цветоносов достигала 175—241 см [6], в Латвии — 100—250 [1], в Эстонии — 250—270 [11], а в Латвии — 298 см [8].

Характеристика морфологических признаков сортов топинамбура (1971—1974 гг.)

Сорт	Масса надземных органов, г	Диаметр стебля, мм		Боковые побеги		Междоузлия		Количество листьев на побеге, шт.	Индекс листа	Длина черешка, см	Число клубней в гнезде, шт.	Средняя масса клубня, г	Длина столонов, см
		в центральной части	в нижней части	Количество	Средняя длина, см	Число, шт.	Средняя длина, мм						
Белый ранний	1052	13	19	35,8	44,1	30,0	56	485	1,54	4,8	24,3	18,3	26—40
Киевский белый	968	13	20	43,6	37,8	36,8	48	513	1,61	5,2	23,02	16,9	25—40
Находка	1098	17	25	34,7	27,5	26,2	68	296	1,44	5,9	17,1	15,2	10—15
Ленинградский	907	16	22	32,6	17,9	23,2	67	259	1,48	5,6	20,1	14,5	6—15
Скороспелка	871	14	23	37,4	27,0	25,1	51	404	1,54	5,9	19,2	11,3	9—15
Украинский 108	798	14	20	37,6	27,1	25,5	56	410	1,67	4,3	17,95	19,4	13—35
Гибрид 27—27 (Находка × Patate vilmoigina)	1080	15	22	33,7	26,9	28,5	54	340	1,43	5,0	17,5	16,4	28—45
Сеянец 170—39	789	17	20	25,5	19,5	20,7	68	175	1,49	4,8	15,9	9,05	8—21
Вадим	862	18	22	27,1	16,9	24,8	59	190	1,51	4,3	12,9	10,6	9—14
Белый урожайный	720	15	23	28,1	16,0	18,7	78	178	1,50	5,0	10,6	11,5	13—22
Ивановский красный	841	15	21	32,6	36,8	24,2	60	360	1,88	4,1	28,8	12,9	14—23
Сеянец 2 улучшенный	884	16	19	30,0	23,2	24,2	63	221	1,50	5,2	14,4	12,4	10—15
Ивановский белый	955	16	19	32,2	21,2	17,6	82	226	1,53	4,8	16,7	11,0	18—25
Топинсолнечник фиолетовый	575	12	14	19,2	17,7	20,5	74	207	1,47	5,3	5,3	4,3	до 60

Удлинение побега топинамбура происходит за счет вегетационного роста осевого побега и вставочного — междуузлия. Верхушечный рост его в условиях Коми АССР продолжается до конца вегетации, а рост каждого междуузлия — 15—45 см. У основания стебля междуузлия более короткие, в центральной части более длинные и в верхней части длина их вновь уменьшается. Максимальной длины (10,0—11,5 см) междуузлия достигают в период бутонизации и приурочены они к средней части побега. Общее число междуузлий на цветоносе зависит от продолжительности вегетационного периода. Однако этот показатель изменчив и сильно варьирует в зависимости от погодных условий (табл.2). Значительное увеличение числа междуузлий (28,0—57,6) отмечалось в 1974 г. по сравнению с 1971 г. (17,6—28,2), что объясняется благоприятными метеорологическими условиями 1974 г. (сумма температуры за период вегетации на 228,1°С, что вышала среднемноголетнюю норму 1340,0°С).

Таблица 2

Изменчивость числа междуузлий на стебле сортов топинамбура

Сорт	1970 г.	1971 г.	1974 г.
Белый ранний	26,5±4,7	22,6±1,8	40,0±3,1
Киевский белый	28,6±2,9	28,2±0,6	57,6±2,4
Скороспелка	—	22,3±1,1	28,0±2,4
Гибрид 27—27 (Находка × Patate vilmorina)	27,7±2,3	25,0±1,4	33,0±2,8
Ленинградский	21,2±3,6	17,6±1,5	31,0±3,5
Находка	21,5±4,2	19,3±2,1	38,0±1,6

По мере роста осевого побега в пазухах нижних листьев развиваются боковые побеги. В районе исследований ветвление стебля начинается на главном последовательно снизу вверх, т. е. в восходящем (акропетальном) порядке. Каждый последующий вышерасположенный побег всегда несколько короче предыдущего. Значительной длины (100 см и более) достигают побеги из пазух нижних листьев.

Рост осевого и боковых побегов в длину происходит до конца вегетации, а увеличение числа боковых побегов зависит от скороспелости сорта. Так, у скороспелого сорта Белый ранний увеличение числа боковых побегов заканчивается в период активной бутонизации, а у средне- и позднеспелых сортов увеличение числа боковых побегов продолжается до конца вегетации. Погодные условия оказывают заметное влияние на число боковых побегов в пределах одних и тех же сортов. Так, в 1974 г. при повышенной сумме температур за пер-

иода вегетации (1568,1°) у сортов топинамбура отмечено наибольшее число боковых побегов (от 40 до 58 на побеге), достигавших длины 170—180 см, а в холодном 1971 г. (1259,3°) число боковых побегов значительно меньше — 22—33 и они короче — 90 см (табл. 3). По мнению Н. А. Майсуряна [5], топинамбур имеет преимущественно моноподиальное ветвление. В условиях Майкопской опытной станции ВИР, по данным М. Пасько [10], моноподиальным типом ветвления характеризуются позднеспелые сорта, а ранне- и среднеспелые — симподиальным. Тип ветвления у изученных образцов топинамбура в условиях Коми АССР — моноподиальный.

Таблица 3

Изменчивость числа боковых побегов в разные годы выращивания

Сорт	1970 г.	1971 г.	1973 г.	1974 г.
Белый ранний	37,0±3,1	29,0±4,2	30,0±2,5	47,3±4,3
Киевский белый	37,2±2,4	33,0±3,5	46,0±2,9	58,3±5,2
Ленинградский	34,2±3,5	25,3±1,8	31,0±4,3	40,0±3,8
Сеянец 2 улучшенный	33,0±1,6	27,0±2,0	—	—
Украинский 108	35,2±2,9	27,3±4,4	38,0±3,7	49,0±4,1
Гибрид 27—27 (Находка × P. vilmorina)	32,2±3,4	26,6±3,2	32,0±4,8	44,0±3,2
Скороспелка	—	26,6±2,8	43,0±3,9	43,0±4,0
Вадим	29,7±2,8	24,6±3,4	—	—
Находка	36,5±4,2	27,6±4,1	33,0±2,7	42,0±4,3
Ивановский белый	38,5±3,6	26,0±3,5	—	—
Ивановский красный	36,7±2,7	28,6±2,1	—	—
Сеянец 170—39	28,0±3,0	22,0±2,7	—	—

Форма листа у топинамбура, по литературным данным, самая разнообразная: яйцевидная, удлиненно-яйцевидная, овально-сердцевидная, удлиненная. Пользуясь шкалой П. М. Жуковского [2] для определения простого листа, мы различали сорта топинамбура в средней части стебля следующие формы: а) удлиненно-яйцевидную (Украинский 108, Ивановский красный); б) яйцевидную (Белый ранний, Киевский белый, Скороспелка, Вадим, Ивановский белый, Ленинградский, Сеянец 2 улучшенный, Находка, Сеянец 170—39); в) широкояйцевидную (Белый урожайный, Гибрид 27—27, Топинсолнечник золотой). Индекс листа для сортов, имеющих удлиненно-яйцевидную форму, был равен 1,67—1,77, яйцевидную — 1,48—1,59 и широко-яйцевидную — 1,43—1,47. У большинства

изучаемых сортов форма листа преимущественно яйцевидная, с заостренной верхушкой и неравнозубчатыми краями. Длина листьев варьирует в довольно широких пределах. Располагаются на черешках, длина которых в зависимости от сорта колеблется от 4,1 до 6,0 см. Число листьев на побеге в зависимости от сорта варьирует от 175 до 514 (табл. 1). Расположение смешанное. Нижние листья (8—10 пары) супротивные, далее по стеблю листья могут быть очередными, иногда чередуются с супротивными или мутовчатыми листьями. Размеры листа зависят от сорта и местоположения его на побеге. Наиболее крупные листья расположены в среднем ярусе, самые мелкие — в верхнем (табл. 4).

Изменчивость размеров листьев по ярусам (1977 г.)

Сорт	Местоположение листа на побеге	Листовая пластинка, см		Длина черешка, см
		Длина	Ширина	
Белый ранний	нижние	19,2±3,2	11,3±1,9	5,0±0,5
	средние	21,1±2,9	13,8±1,5	5,2±0,4
	верхние	16,4±3,6	7,0±2,4	2,9±0,3
Киевский белый	нижние	21,8±2,6	13,7±4,1	5,7±0,5
	средние	24,0±2,0	14,9±1,1	6,6±0,4
	верхние	16,4±7,4	8,2±5,6	3,2±0,3

Величина листа — признак довольно непостоянный, варьирующий под влиянием условий выращивания. Результаты измерения длины и ширины листьев различных сортов топинамбура

Изменчивость размеров листьев у сортов топинамбура

Сорт	Длина листа, см			Ширина листа, см		
	1970 г.	1971 г.	1974 г.	1970 г.	1971 г.	1974 г.
Белый ранний	30,0±2,4	29,0±2,2	26,2±0,9	15,5±1,8	15,8±3,2	12,5±1,2
Киевский белый	29,0±2,9	29,7±3,1	27,6±1,1	14,0±0,8	16,0±1,9	13,0±1,0
Украинский 108	31,1±1,0	30,6±2,8	24,7±2,0	15,1±1,2	16,4±4,3	12,5±1,2
Ленинградский	34,7±2,5	30,2±1,2	26,1±2,3	18,6±1,6	17,5±2,7	13,0±1,0
Находка	34,6±2,1	32,8±1,6	29,8±3,2	19,6±0,7	19,3±2,2	16,0±1,0
Гибрид 27—27 (Находка × P. vilmosina)	33,5±3,0	30,0±1,9	25,0±1,7	18,6±2,1	18,4±4,1	13,0±1,0

уря, приведенные в табл. 5, показывают, что в разные годы

Определение массы растений связано с установлением практической ценности отдельных образцов при выяснении потенциальных возможностей сорта обеспечивать урожай зеленой массы. Метеорологические условия периода вегетации оказывают значительное влияние на величину массы растения, однако различия между сортами выявляются четко. Так, в целом по коллекции масса надземных органов одного растения у различных сортов колебалась от 720 до 1098 г (табл. 1). Надземная масса топинамбура характеризуется хорошей облиственностью. Во времени уборки листья в общем урожае в зависимости от сорта составляют 33,3—41,9%. Наибольшей облиственностью отличаются ранний и среднеспелые сорта — Белый ранний, Киевский белый, Украинский 108, что делает их ценными в кормовом отношении.

Корневая система у топинамбура хорошо развита и проникает в почву в условиях европейской части СССР на глубину 5 м [15], в Западной Сибири до 2,5 м [7], Краснодарском крае — до 1,2 м [9], в Эстонии — более чем на 3 м [11]. В условиях Северо-Востока европейской части СССР диаметр распространения корней топинамбура в почве достигает 130 см, глубина проникновения — 60—80 см, основная масса корней сосредоточена в верхнем слое почвы (0—30 см) [4]. От узлов подземной части стебля и от почек материнского клубня образуются столоны. Количество и длина их зависят от сорта. По длине столонов, в соответствии со шкалой, предложенной И. М. Пасько [10], сорта сгруппированы на компактные — длина столонов 6—15 см (Находка, Ленинградский, Сеянец 2 улучшенный, Скороспелка, Вадим), полураскидистые — длина столонов 16—25 см (Белый урожайный, Сеянец 170—39, Ивановский красный, Ивановский белый), раскидистые — длина столонов 26—40 см (Белый ранний, Киевский белый, Украинский 108), очень раскидистые — длина столонов более 45 см (Гибрид 7—27). Компактность гнезда является сортовой особенностью важнейшим хозяйственным признаком.

Клубни образуются в результате укорочения и разрастания междоузлий столонов. Форма клубней у топинамбура весьма разнообразна: неправильно-удлиненная, удлиненная, веретеновидная, округлая, грушевидная, булавовидная. Неправильную форму клубней можно объяснить сильным разрастанием почек. Величина и масса клубней изменяется в зависимости от климатических факторов района произрастания. В южных районах средняя масса клубней составляет 20—100 г и более [10]. В условиях Коми АССР клубни в большинстве случаев мелкие, массой до 10—20, редко до 30—50 г.

В результате работ, проведенных по подбору и изучению сортов топинамбура, по комплексу хозяйственно-ценных свойств выделены наиболее продуктивные и устойчивые сорта в условиях Севера.

Наиболее перспективными для выращивания в среднетемпературной зоне Коми АССР являются сорта Белый ранний, Киевский белый, отличающиеся высокой урожайностью надземной массы (0,9—1,0 кг/куст) и клубней (0,38—0,44 кг/куст).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Арбузов С. А. Топинамбур и окопник.— В кн.: Кормовые культуры Предуралья, Пермь, 1964, с. 49—54.
2. Жуковский П. М. Ботаника.— М.: Высшая школа, с. 151—156.
3. Комаров В. Л. Род *Helianthus* L.— В кн.: Флора СССР, М., 1959, т. XXV, 541 с.
4. Космортов В. А., Лапшина Т. Б., Вотнинова Т. И. Топинамбур и топинамбур фиолетовый.— Сыктывкар, Коми филиал АН СССР, 1968.— 10 с.
5. Майсурян Н. А. Влияние условий культуры на ветвление топинамбура.— В кн.: Избранные сочинения, М.: Колос, 1970, с. 255—261.
6. Медведев П. Ф. Возделывание земляной груши в Нечерноземной полосе.— М.: МСХ РСФСР, 1963.— 52 с.
7. Мейснер А. Ф. Биологические особенности земляной груши и возделывание ее в условиях Западной Сибири.— М.: Сельхозгиз, 1955.— 18 с.
8. Мелешкин А. С. Топинамбур в Латвийской ССР.— В кн.: Урожайность по новым силосным растениям. (Мат. науч. сообщ.). Л.: БИН, ч. 1, с. 82—83.
9. Пасько Н. М. Топинамбур — перспективная кормовая культура. Майкоп: Краснодарское кн. изд-во, 1972.— 82 с.
10. Пасько Н. М. Основные морфологические сортоотличительные признаки топинамбура.— Л.: Тр. по прикладной бот., генетике и селекции, 1973, т. 50, вып. 2, с. 91—101.
11. Раудсепп Л. П. О выращивании земляной груши в Эстонии.— В кн.: V симпозиум по новым силосным растениям. (Мат. науч. сообщ.). Л.: БИН, 1970, ч. 1, с. 91—92.
12. Руденко А. И. Определение фаз развития сельскохозяйственных растений.— М.: МОИП, 1950.— 148 с.
13. Серебряков И. Г. Морфология вегетативных органов земляной груши.— М.: Сов. наука, 1952.— 392 с.
14. Устименко Г. В. Результаты изучения сортовых отличий земляной груши (топинамбура).— М.: Изв. ТСХА, 1958, вып. 5, с. 56—63.
15. Устименко Г. В. Биологические основы культуры топинамбура в Европейской части СССР: Автореф. докт. дис. М.: ТСХА, 1972.— 34 с.
16. Эйхе Э. П. Топинамбур или земляная груша.— М.-Л.: АН СССР, 1957.— 190 с.

#### АНТЭКОЛОГИЯ БЕЛОКОПЫТНИКА ШИРОКОГО PETASITES AMPLUS KITAM., ИНТРОДУЦИРОВАННОГО В КОМИ АССР

Л. А. Скупченко

Белокопытник широкий — *Petasites amplus* Kitam.— малораспространенное кормово-силосное, пищевое и лекарственное растение [5, 8]. Силос, приготовленный из него в смеси со злаковыми травами, является ценным и питательным кормом для всех видов скота [15]. В условиях среднетаежной подзоны урожай зеленой массы его достигает 550—760 ц/га, содержит 12,5% сухого вещества, 18—20% протеина. Внедрение белокопытника в практику сельского хозяйства сдерживается тем, что основным способом его размножения является вегетативный. Для разработки вопросов семеноведения нами начато изучение антэкологии белокопытника широкого. Литературные сведения по биологии его цветения в различных экологических условиях малочисленны и отрывочны, касаются в основном анализа генеративной сферы для установления таксономической принадлежности вида [6, 11, 14, 17, 18]. В районе исследования типичные по экологии цветения, плодоношению отсутствуют.

#### Методика исследований

Исходный материал (корневища) белокопытника широкого был собран В. П. Мишуровым в окрестностях г. Южно-Сахалинска в 1971 г. и высажен на Биологической станции Коми филиала АН СССР, расположенной в 10 км южнее г. Сыктывкара. В 1981 г. семенами местной репродукции белокопытника широкого был заложен новый участок. Предварительно семена высеивали в ящики, затем пикировали в земляные стаканчики. При наступлении спелости почвы растения со стаканчиками выжили на постоянное место при размещении 1×1 м, т. е. на анализирующем фоне [13].

Почвы участка старопойменные, среднеокультуренные, песчано-суглинистые, дерново-глеевые. В агроклиматическом отношении район исследования относится к Ближнему Северу — это зона культивирования многолетних трав, способная в отличие от однолетних яровых культур использовать солнечную энергию весной и осенью при температуре ниже 10°С. Безморозный период составляет в среднем 105 дней, средняя температура июля — 16—17°, сумма осадков, приходящаяся на вегетационный период года, — 350—450 мм, продолжительность светового дня мая колеблется от 14 до 18 час. [1]. Особенности вегетационных периодов в годы исследования приведены в табл. 1.

Таблица 1. Метеорологические характеристики вегетационных периодов 1981—1985 гг. (по данным Гидрометобсерватории, г. Сыктывкар)

Год	Месяц				
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
Средняя суточная температура, °С					
1981	-2,9	7,5	17,0	19,3	17,1
1982	0,9	9,1	10,3	17,6	11,8
1983	6,1	7,4	12,7	18,0	13,0
1984	0,0	12,0	14,0	18,0	11,8
1985	-0,4	6,2	14,7	15,6	15,5
Среднее многолетнее	3,7	8,4	13,7	17,7	13,8
Сумма осадков, мм					
1981	12,3	13,3	69,3	65,1	69,2
1982	66,6	42,0	122,9	78,6	27,6
1983	33,7	74,1	78,4	134,8	60,3
1984	31,0	11,7	126,0	110,0	47,7
1985	46,3	32,1	11,5	60,7	87,8
Среднее многолетнее	37,9	34,6	81,6	89,8	58,5

За основу исследований динамики цветения была принята методика А. Н. Пономарева [10]. Ритм сезонного распускания цветков изучали на 10 модельных растениях с одним или двумя цветками на побеге. По мере распускания цветков начинали с момента зацветания первого и до окончания последнего, путем ежедневного удаления в последпол-

ные часы всех распустившихся за сутки цветков. Для оценки точной ритмики цветения в течение дня через час проводили подсчет и удаление цветков, распустившихся за это время, на уровне изучаемых соцветий измеряли температуру и относительную влажность воздуха.

Начало заложения генеративных почек и дифференциацию соцветий изучали на срезах толщиной 15 мкм, приготовленных на вибрационном микротоме. Срезы окрашивали метиловым зеленым — пиронином по Браше [9].

### Результаты исследований и их обсуждение

Белокопытник широкий *Petasites amplius* Kitam. — двудомное многоцветущее многолетнее травянистое полурозеточное длиннокорневищное растение, образующее многочисленные побеги. Для него характерна протерандрия. Особь белокопытника состоит из последовательно сменяющихся друг друга монокарпических ортотропных и плагиотропных побегов, имеющих трициклический тип развития.

Продолжительность вегетации белокопытника в районе исследования колеблется от 180 до 185 дней. В первые два года белокопытник образует только вегетативные розеточные побеги. К концу первого года жизни у особей семенного происхождения формируется центральный и 2—5 укороченных боковых побегов первого порядка с зачатками плагиотропных корневых шишечек. Во второй год наряду с ортотропными развиваются 1—3 плагиотропных побега, каждый из которых к осени образует розетку из 2—5 листьев. Побеги первого порядка зацветают и обильно плодоносят на третий год жизни. На Сахалине идентичные монокарпические побеги белокопытника широкого цветут и плодоносят на четвертый год [6]. Данный факт подтверждает высказывание Н. И. Вавилова [2] об ускорении развития молодых растений при продвижении их на Север.

Период от инициации генеративных органов до созревания семян составляет 296—300 дней. Заложение генеративных органов у растений семенного происхождения осуществляется во вторую половину вегетационного периода года, предшествующую его цветению. К этому времени развивается крупная генеративная почка (6×2 см). Во второй половине августа в ней формируется укороченный цветоносный побег, отмечается начало дифференциации корзинок (рис. 1).

Ранней весной из терминальной почки развивается полурозеточный побег, состоящий из розеточного побега и цветоноса. На цветоносе можно выделить 2 зоны: генеративную (соцветие) и вегетативную (зона обогащения) [3] (рис. 2).

Сложное по структуре соцветие белокопытника расположено на конце генеративного побега. Главная ось его ветвится по

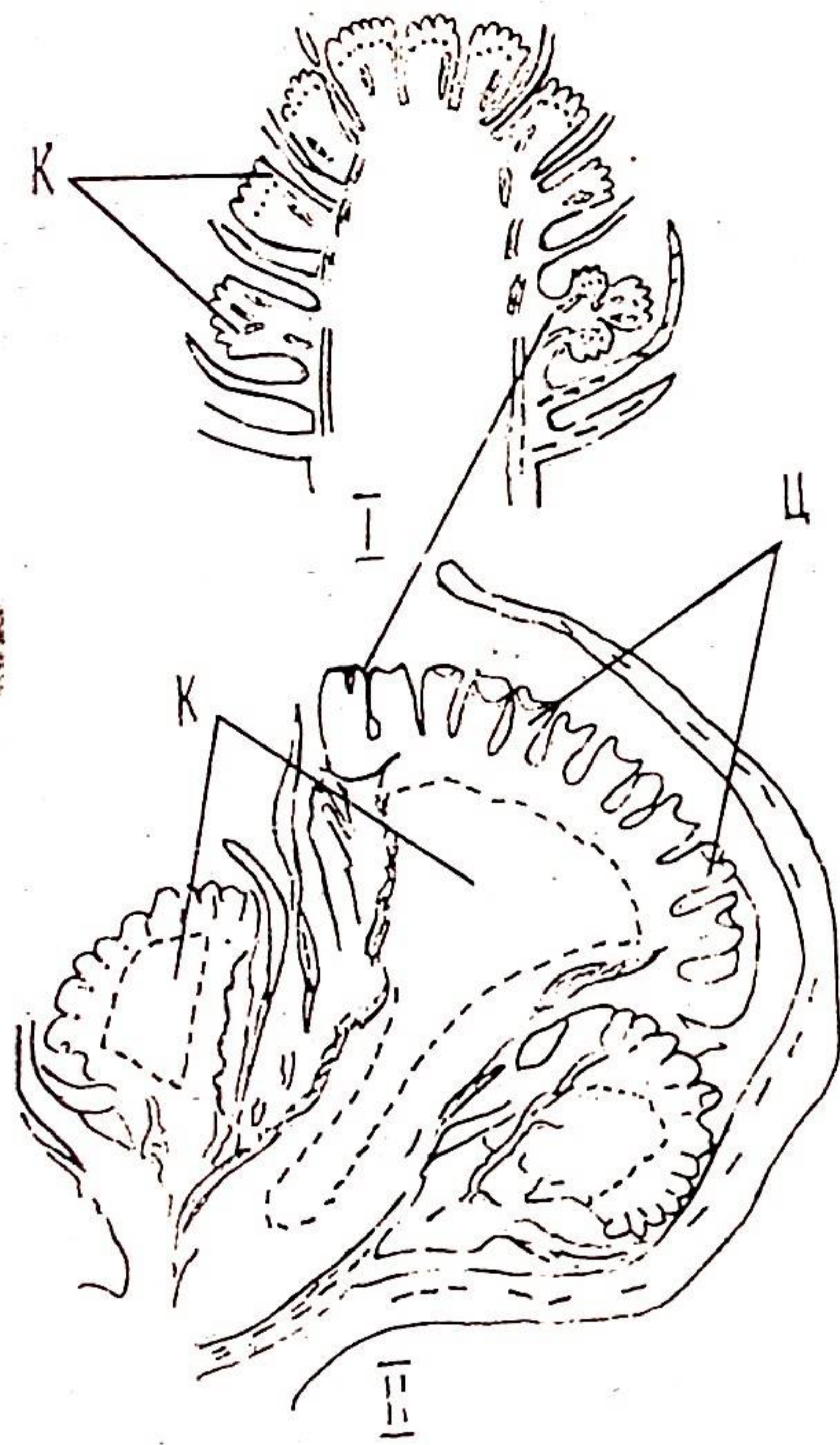


Рис. 1. Продольный срез генеративной почки белокопытника широкого в осенний период: I — зачаток соцветия, II — группа нижних корзинок (х 6,3); к — корзинка, ц — цветок.

в соцветии, следует отметить их значительную изменчивость, особенно у женских экземпляров, что свидетельствует о высоком полиморфизме этих признаков в условиях интродукции. Поэтому при дальнейшем культивировании этого вида следует ожидать расширение разнообразия форм.

По количеству корзинок в соцветии установлено достоверное различие между растениями белокопытника широкого, израстающего на Сахалине — 39—52 [5] и в среднетаежной подзоне Коми АССР — 39—183 (табл. 2). Это свидетельствует о повышении потенциальной плодовой продуктивности и о полной реализации генетических возможностей данного вида в районе исследований.

Белокопытник приспособлен к ксеногамному типу опыления

типу щитка и как ответвление характеризуется корзиной. Такие соцветия по классификации Ал. А. Додорова [16] относятся к сложным ботрическим составным соцветиям, а не к простым, как сообщалось ранее [12].

В соцветиях женского и мужского экземпляров заключается значительное количество корзинок (табл. 2), но не все они зацветают и несут семена. Часть из них (женские — 30%, мужские — 19%) находящаяся в бесплодной части соцветия, остается недоразвитой. По количеству корзинок в соцветии мужские и женские особи отличаются значительно, а количество пестичных цветков в 3 раза больше, чем у мужских.

Анализируя статистические данные по количеству корзинок, цветков

Таблица 2

Структура соцветия белокопытника широкого

Особь	Щиток корзинок						Общее колич. цветков в соцветии, шт.		
	Корзинки, шт.		Коллич. цветков в корзинке, шт.		Лимиты		М±m	Сv, %	
	Лимиты	М±m	Сv, %	Лимиты	М±m	Сv, %	М±m	Сv, %	
Женская	51—183	86,0±13,2	45,9	79,0—146,3	115,8±8,7	22,6	2115—20627	9354±1050,5	48,9
Мужская	39—112	68,3±9,2	38,0	22,7—58,0	43,3±1,9	15,2	1318—4755	2901,7±452,9	44,2

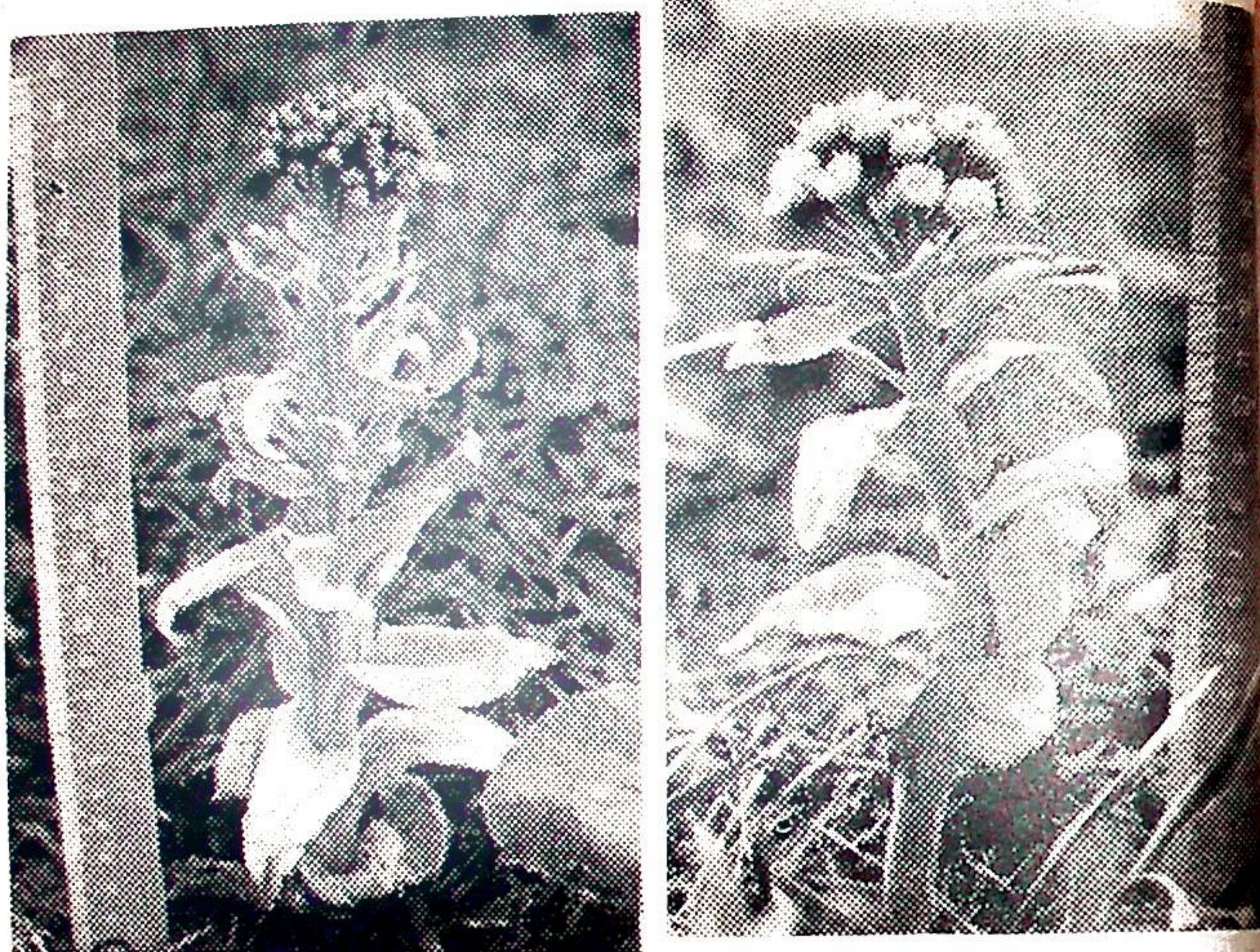


Рис. 2. Цветоносный полурозеточный побег белокопытника широкого а — женский, б — мужской экземпляры.

цветки опыляются в основном в первой половине дня при ясной погоде двукрылыми, перепончатокрылыми и чешуекрылыми. Цветение начинается при сумме среднесуточных температур  $67,4 \pm 5,3^\circ\text{C}$  (табл. 3). Сумма активных температур к

Таблица

Соотношение между суммой положительных, активных, эффективных температур и сроками начала и окончания цветения у белокопытника широкого

Показатели $t^\circ$	1982 г.		1983 г.		1984 г.		1985 г.
	Даты цветения						
	Начало	Окончание	Начало	Окончание	Начало	Окончание	Начало
Даты	2.05	20.05	10.04	25.04	3.05	19.05	3.05
Сумма положительных температур	71,5	254,1	71,0	156,0	64,5	255,4	63,5
Сумма активных температур (выше $5^\circ\text{C}$ )	11,2	112,6	20,2	64,1	18,9	126,9	17,1
Сумма эффективных температур (выше $10^\circ\text{C}$ )	0	38,6	0	12,5	0	43,2	3,1

му времени составляет по различным годам  $11-20^\circ\text{C}$  ( $16,9 \pm 2,3$ ), а эффективные температуры практически не наблюдаются.

Цветение белокопытника широкого в Коми АССР происходит в следующем порядке. Сначала распускаются терминальные корзинки, а затем цветение переходит на нижележащие, базальные. Раскрытие цветков в пределах корзинки происходит от периферии к центру, т. е. в центростремительном, или акропетальном порядке. Перед раскрытием бутоны выдвигаются из корзинки, лепестки венчика из зеленовато-желтых становятся белыми и отгибаются. В момент зацветания мужских цветков стерильный гинецей не виден, столбик появляется позже. Цветение мужских и женских экземпляров происходит неодновременно. В целом корзинки, как терминальные, так и базальные, в раскрытом состоянии пребывают 9—13 дней. Значительно отличаются по продолжительности цветения в пределах одной корзинки периферические и центральные цветки. Вначале распускаются периферические цветки, продолжительность цветения их в обоих типах корзинок составляет 9—13 дней. Центральные цветки раскрываются последними и цветут 4 дня. Сроки цветения изменяются при наступлении дождливой погоды и заморозков.

Изучение суточного хода цветения белокопытника широкого показало, что раскрытие цветков происходит в утренние часы ( $8^{00}-10^{30}$ ) при температуре выше  $7^\circ\text{C}$ . В остальную часть суток обнаружено раскрытие единичных (2—5) цветков во всем соцветии. Это позволяет заключить, что у белокопытника в течение суток существует один пик распускания цветков, приходящийся на утренние часы, которые относятся не к самому теплomu времени суток.

При исследовании сезонной динамики цветения обнаружено, что единичное раскрытие цветков началось 3.V (рис. 3) и 7—8 мая достигло 25, или 1,8% от общего количества их в соцветии в сутки на один цветоносный побег. В дальнейшем обнаруживается прямая зависимость количества раскрывшихся цветков от средней суточной температуры.

Цветки белокопытника широкого в условиях коллекционного питомника раскрываются раньше других видов: б. дланевидного, б. гибридного, б. белого. Поэтому этот вид более подвержен воздействию весенних заморозков. За время наблюдения сезонного цветения выявлено три спада интенсивности распускания цветков, что прямо связано с понижением температуры воздуха ниже  $7^\circ\text{C}$ . На ритм сезонного и суточного цветения белокопытника влияют заморозки. В начале мая 1983 г. по этой причине часть цветоносов была повреждена. В 1985 г. из-за частых заморозков в мае и низкой температуры (табл. 1) цветение белокопытника продолжалось на 2 недели дольше обычного и завязываемость семян была низкой.

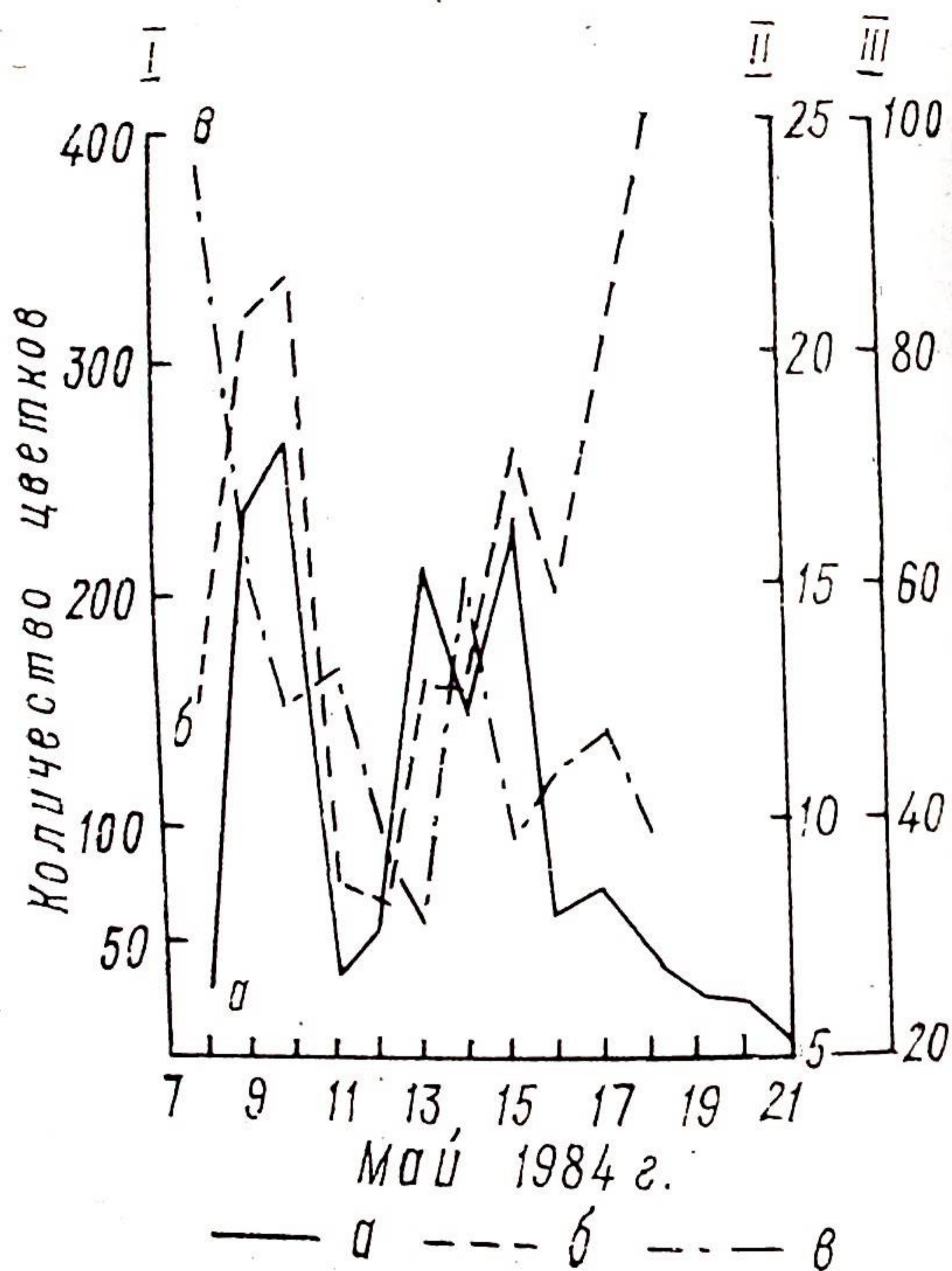


Рис. 3. Сезонный ритм раскрытия мужских цветков белокопытника широкого третьего года жизни. По оси абсцисс — дни месяца; по осям ординат: I — число распустившихся цветков на цветоносе (а); II — температура воздуха, °C (б); III — относительная влажность воздуха, % (в).

Цветение белокопытника широкого в среднетаежной подзоне Коми АССР проходит за 16—18 дней, на о-ве Сахалин и Курильских островах в мужских соцветиях продолжительно распускания цветков составляет 34—36 дней, а женских 23—25 дней [14]. В Ленинградской области цветение его продолжается 17—20 дней [11].

Подытоживая результаты исследований, проведенных в среднетаежной подзоне тайги, следует сказать, что белокопытник широкий являясь полурозеточным гемикриптофитом, формирует генеративные почки большого размера, наращивает большую массу корней. Все это способствует хорошей перезимовке и плодоношению этой жизненной формы в суровых условиях Севера.

Этот вид можно рекомендовать для широкого внедрения в сельскохозяйственное производство в среднетаежной подзоне Коми АССР, поскольку здесь он успешно может размножаться семенным путем.

### Выводы

1. Белокопытник широкий *Petasites amplus* Kitam. — многолетнее травянистое полурозеточное длиннокорневищное растение, образующее многочисленные ортотропные и плагиотропные побеги. Это раздельнополое, двудомное, раноцветущее растение, для него характерна протерандрия.

2. Особь белокопытника состоит из последовательно сменяющихся друг друга монокарпических побегов, имеющих завершённый, трициклический тип развития.

3. Цветение его начинается ранней весной при низкой положительной температуре (7° C) и проходит при незначительной сумме активных температур (16,9±2,3).

4. Формирование генеративных органов у белокопытника в культуре начинается на втором, а цветение на третьем году жизни, количество заложившихся корзинок в соцветии намного больше, чем в ареале.

5. У растений белокопытника в репродуктивном периоде к осени соцветие полностью дифференцировано на корзинки и бутоны цветков в них.

6. Раскрытие цветков происходит в утренние часы с 8 до 10<sup>30</sup>. Продолжительность цветения находится в прямой зависимости от температурного фактора, при теплой погоде в мае оно завершается в короткий срок.

7. Цветение белокопытника широкого в условиях среднетаежной подзоны Коми АССР осуществляется за более короткий промежуток времени (16—18 дней), чем в местах естественного произрастания (25—36 дней).

8. Проведенные исследования позволяют говорить о перспективности использования белокопытника широкого для кормопроизводства в среднетаежной подзоне Коми АССР, поскольку здесь он успешно размножается вегетативным и семенным путем.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматический справочник по Коми АССР. — Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1961. — 170 с.
2. Вавилов Н. И. Проблема северного земледелия. (Матер. ноябрьской сессии АН СССР 25—30 XI). — Л.: Изд-во АН СССР, 1931. — 15 с.
3. Голубев В. Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи. — М.: Наука, 1965. — 287 с.
4. Головкин Б. Н. Переселение травянистых многолетников на Полярный Север. — Л.: Наука, 1973. — 266 с.
5. Качура Н. Н. Онтогенез и возрастные группы белокопытника

*Petasites amplus* Kitam. (Compositae) на Сахалине.— Бот. журн., 1976, т. № 10, с. 1416—1424.

6. Качура Н. Н. Цикл развития побегов и регенерационная способность *Petasites amplus* Kitam. на Сахалине.— Растительные ресурсы, т. XIII, вып. 1, с. 24—31.

7. Коровин А. И. Агроклиматическое обоснование северных предземледелия в СССР (в порядке постановки вопроса).— Л.: Тр. ВИР прикладной бот., ген. и сел., 1984, т. 87, с. 3—8.

8. Моисеев К. А. Особенности роста и развития новых видов новых растений в условиях культуры в среднетаежной зоне Коми АССР: тореф. докт. дис.— Сыктывкар: Коми фил. АН СССР, 1969.— 86 с.

9. Пирс Э. Гистохимия, теоретическая и прикладная.— М.: Изд. ИЛ, 1962.— 962 с.

10. Пономарев А. Н. Изучение цветения и опыления растений В кн.: Полевая геоботаника. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960, т. 2, с. 9—11.

11. Сандина И. Б. Морфологические и биологические особенности видов белокопытника *Petasites* в связи с их систематическим положением. Бот. журн., 1966, т. 51, № 8, с. 1127—1134.

12. Савченко М. И. О некоторых морфологических особенностях развития соцветия сложноцветных: Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова, серия VII, с. 48—86.

13. Синская Е. И. Проблема популяции у высших растений.— Наука, 1963.— 123 с.

14. Соловьянова Л. М. Биология цветения и плодоношения белокопытника широкого в природных местообитаниях и условиях культуры. Тр. Сахалин. комплекс. НИИ Дальневосточ. науч. центра АН СССР, т. № 52, с. 41—48.

15. Степанова К. Д. Луга южной части Сахалина.— М.-Л.: Изд. АН СССР, 1955.— 133 с.

16. Федоров Ал. А., Артюшенко З. Т. Атлас по описанию морфологии. Соцветие.— Л.: Наука, 1979.— 294 с.

17. Sourek J. Rod *Petasites* v Československu (Monografická studie o druhu rodu *Petasites* a jejich krizenci).— Rozpravy Československé akademie věd. Rada matematických a přírodních věd. 1962, Roč. 72, Ses. 5, p. 8—32.

18. Toman J. A taxonomic survey of the genera *Petasites* and *Cellion*.— Folia geobot. et phytotaxon. Praha, 1972, vol. 7, № 4, p. 382—387.

## ИЗМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ *SYMPHYTUM ASPERUM* LEPESCH. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ

Ю. М. Фролов

Приспособление организма к новым условиям существования влечет за собой изменение его строения и функции. Это относится и к процессам полового размножения. Одни виды растений, попадая в новые условия существования, продолжают некоторое время сохранять прежнюю специфику образования генеративных органов и хода генеративных процессов. Эта консервативность приводит к понижению их семенной продуктивности. Другие виды, менее консервативные, довольно быстро приспосабливаются к новым условиям. В половом процессе у них происходят изменения, и в новых условиях существования они не только нормально плодоносят, но и становятся более продуктивными. В данном случае играет роль степень консерватизма наследственности той или иной группы растений, которая определяется историческими процессами, в которых эта наследственность формировалась.

Окопник шершавый — *Symphytum asperum* Lepesch является ценным кормовым, лекарственным, декоративным и медоносным растением [2,3, 5, 9, 11, 17—18]. Он прошел успешное испытание во многих областях нашей страны и за рубежом. Однако вопросы адаптации данного вида к новым условиям при интродукции не нашли должного отражения в литературе.

### Методика исследований

Цель статьи — показать направленность изменений структуры генеративных органов окопника шершавого при пересадке растений из мест естественного произрастания в условия среднетаежной подзоны Коми АССР. Материал для исследований был собран во время экспедиционной поездки в 1978 г. в район Те-

бердинского заповедника (табл. 1). Во время поездки изучали распространение окопника шершавого и его биоморфологические особенности в местах естественного произрастания. Показатели в дальнейших исследованиях служили эталонным контролем. Для характеристики популяций в каждом высотном поясе описывали по 60—70 особей, возрастное состояние которых определяли по методике Е. Л. Нухимовского [12], биоморфологические особенности куста, побега и центрального тирса по методике И. П. Игнатъевой [8], завязываемость плодов семян — по методике И. В. Вайнагий [4], дополненной новыми разработками ряда авторов [10].

Происхождение образцов растений окопника шершавого, пересаженных из Тебердинского заповедника в условия Коми АССР

Номер образца	Пояс вертикальной зональности	Местонахождение и высота над уровнем моря, м
1	Предгорный	Деревня Нижняя Теберда, в траве вдоль р. Теберда, 800
2	Нижний горный	г. Теберда, усадьба заповедника, 1300
3	Средний горный	Кордон Хаджибей, устье ручья, луга, 1500
4	Верхний горный	Домбай, долина р. Аммонауз, и лесные поляны
5	Субальпийский	Домбай, субальпийский луг у подножия г. Белалакая, 1800

Из каждой обследованной популяции выкапывали по 40—50 особей с одним генеративным побегом, которые затем были пересажены на Выльгортской научно-экспериментальной биологической станции Коми филиала АН СССР. Растения размещены по схеме 100×100 см, т. е. на анализирующем фоне [14]. Посадку проводили в 1978 г. 19 июля вручную под лопату с применением удобрения (N<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub>) весной до отрастания растений и после первого укоса, по мере надобности. Режим использования двуукосный: первый укос проводили в фазе плодоношения — в конце июля, а второй — 15—20 сентября. Наблюдения проводили за каждой пересаженной особью отдельно, т. е. был использован метод фиксированных особей [8]. Для описания и снятия биоморфологических показателей структуры цветоноса полурозеточного побега и его центрального тирса с каждого куста срезали по одному типичному среднеразвитому побегу в фазу плодоношения.

Эти данные для каждого образца обрабатывали статистически [7]. Существенность различий между вариантами определяли на 5%-ном уровне значимости по критерию Стьюдента (t). В массе 1000 семян вычисляли как среднее из 8 повторностей по 100 штук семян, которые затем высевались под зиму для определения всхожести.

## Результаты исследований

Окопник шершавый — *Symphytum asperum* Lerech. — многолетнее травянистое поликарпическое растение. Особь окопника представляет собой систему последовательно сменяющихся друг друга монокарпических полурозеточных побегов, развитие которых происходит по следующей схеме: почка — розеточный вегетативный побег — полурозеточный побег с удлиненным облиственным цветоносом. Продолжительность жизни отдельного побега от заложения почки до отмирания составляет 24—28 месяцев. Закладка почек возобновления происходит в период осеннего отрастания в пазухах розеточных листьев. В середине следующего лета (в фазе плодоношения) из почек формируются укороченные вегетативные побеги с розеточными листьями. С наступлением устойчивых отрицательных температур надземная масса вегетативных розеточных побегов отмирает, а терминальные и вновь заложившиеся пазушные почки сохраняются. В зависимости от продолжительности вегетации и погодных условий вегетационного периода конус нарастания терминальной почки находится в этот период на II—V этапах органогенеза. Из терминальной почки разворачивается розеточный побег, при переходе в генеративное состояние из терминальной почки образуется удлиненный цветоносный побег с зелеными листьями, т. е. образуется полурозеточный побег. На самом цветоносе выделяются две зоны: вегетативная, представленная боковыми побегами обогатления, и генеративная — соцветие (тирс). После плодоношения удлиненная часть монокарпического побега отмирает. На сохранившейся базальной части его формируются почки возобновления, а затем новые розеточные побеги, повторяющие цикл развития материнского. На основе изложенного следует, что растения окопника за вегетацию образуют две генерации побегов: весеннюю — вегетативно-генеративную, представленную полурозеточными побегами, и осеннюю — вегетативную (розеточные побеги осеннего отрастания) [15].

В период сбора исходного материала в местах естественного произрастания растения окопника шершавого находились в фазе плодоношения, т. е. побеги первой весенней генерации достигли своего полного развития, а побеги второй генерации (осеннее отрастание) из-за недостатка влаги не развернулись, т. е. на выкопанных растениях после отчуждения цветоносов находились

пазушные почки, заложившиеся и сформировавшиеся в вях Тебердинского заповедника.

Экологические условия среднетаежной подзоны Коми А куда были пересажены эти растения, отличались от ус мест естественного произрастания окопника длинным свет днем, коротким вегетационным периодом с частым возв холодов, особенно в весенне-летний период, отсутствием цита влаги и перегрева растений, преобладанием рассе солнечной радиации, суровой многоснежной зимой [1, 13] это наложило определенный отпечаток на ритм роста и тия окопника шершавого в новых условиях и его биол ские особенности.

Растения отросли через 7—10 дней после посадки. Су венных различий между образцами по срокам отрастания пересадки не обнаружено. Это, как нам кажется, связано народностью исходного материала по степени онтогенетиче развития и по массе посадочного материала, а так же по посадки — он соответствовал времени осеннего отраста и тем, что посадка проводилась с поливом. Приживаемос стений различных образцов колебалась от 92 до 100%. влиянием новых экологических условий розеточные побеги вернувшиеся из почек, заложившихся и сформировав в местах естественного произрастания, претерпевают знач ные адаптационные изменения, которые проявляются в с апикального доминирования, увеличении числа развернув розеточных листьев и количества заложившихся пазушны чек [16].

Закладка генеративных органов у пересаженных рас окопника шершавого происходит в новых условиях в год ния, а не осенью предыдущего года, как это наблюдается стах естественного произрастания. Это обусловлено двумя чинами: во-первых, тем, что продолжительность периода него отрастания на Кавказе составляет 3,5—4,5, а в район тродукции лишь 1,5—2,5 месяца; во-вторых, снятием ап ного доминирования, которое проявляется в условиях пов ных температур воздуха и короткого светового дня. Дифф цировка осей соцветий наблюдается в условиях среднета подзоны Коми АССР на 3—7 день после отрастания рас

Анализ структуры генеративных органов окопника шер в местах естественного произрастания и в условиях с таежной подзоны Коми АССР позволил выявить их знач ные изменения. Они проявляются прежде всего в увели чения размеров центрального тирса и числа элементов его соста щих (завитков и цветков). Адаптационные изменения в р интродукции проявляются с первого цветения и связан показали ранее проведенные исследования, с изменением дня. Длина центрального тирса в местах естественного растания равна 40—60 см, что составляет 25—30% длин

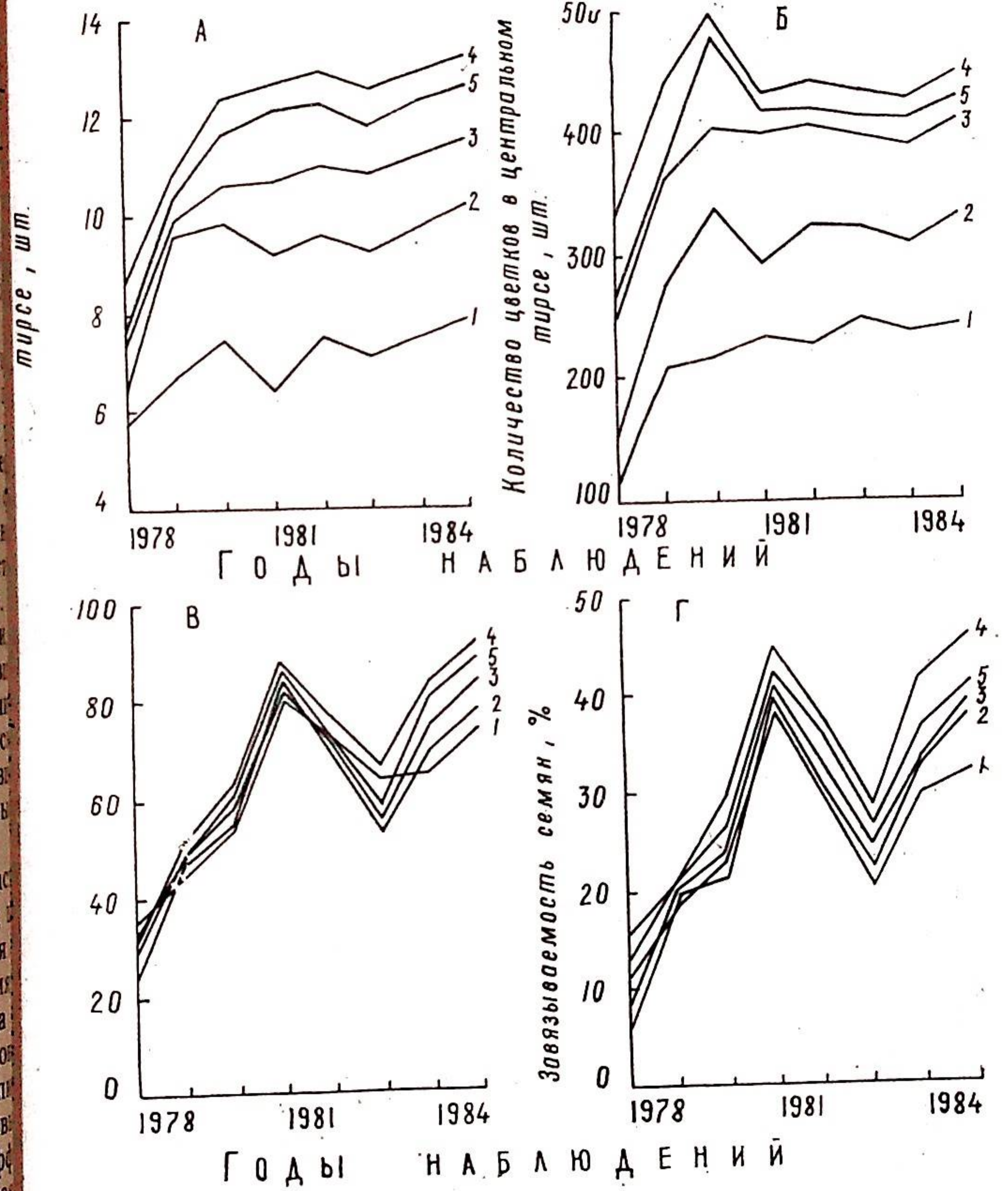


Рисунок. Адаптационные изменения количества завитков (А), цветков и завязываемости плодов (В) и семян (Г) в центральных тирсах у пересаженных с Кавказа растений окопника шершавого. 1—5 номера образцов.

осов. Размеры ее находятся в тесной зависимости от высоты происхождения растений, возрастают по мере увеличения высоты, достигая максимальных значений в верхнем горном поясе и далее снижаясь в субальпийском. В новых условиях длина центрального тирса каждый год увеличивается на 5—10 см, достигая максимальных размеров,

Частота встречаемости одинарных завитков в центральных тирсах пересаженных с Кавказа растений окопника шершавого

Показатель	Год наблюдений				
	1978	1979	1980	1981	1982
число обследованных завитков, шт.	587	863	672	894	915
число одинарных завитков, шт.	4	23	89	142	159
	0,68	2,66	13,13	15,88	17,38

составляющих 45—55% длины цветоносов, на 6—7 году пересадки. У растений местной интродукционной популяции шершавого, заложеной на биостанции в 1978 г. длина центрального тирса составляет 40—60%.

Если длина центрального тирса под влиянием новых условий увеличивается постепенно в течение 5—6 лет после пересадки растений, то число элементов в нем резко возрастает в первый год цветения. Так, число завитков в центральных тирсах возрастает по сравнению с местами естественного произрастания на 25—87% (рис. А) и сохраняется на высоком уровне все последующие годы. Колебания числа завитков в центральных тирсах пересаженных растений обусловлены различными погодными условиями в годы исследований. Анализ статистических данных показал, что между абсолютными величинами и относительным показателем у одних и тех же образцов на Кавказе и в среднетаежной подзоне Коми АССР отмечается достоверная разница при степени доверительности 0.01. Различия между образцами по числу завитков в центральном тирсе, которые в естественном произрастании были достоверны лишь между образцами из предгорного и верхнего горного поясов вертикальной зональности, усиливаются и остаются недостоверными между образцами № 4 и 5.

Воздействие новых экологических условий вызвало термические нарушения структуры части завитков. В местах естественного произрастания тирсы окопника шершавого состоят из двойных завитков с непарным цветком при основании. В горной зоне встречаются в составе тирсов тройные завитки. Их появление связано, как нам кажется, с воздействием повышенных температур в период заложения завитков. В районе интродукции кроме двойных завитков встречаются и одинарные, причем число последних у пересаженных растений увеличивается год от года (табл. 2). У цветоносов с фасцированными тирсами все завитки одинарные. Встречаются одинарные завитки в отдельных растениях, но не на всех его побегах и частях. В составе тирса колеблется от 1 до 12. Какой-либо зависимости между высотным происхождением и частотой встречаемости одинарных завитков не обнаружено, но наиболее часто встречаются на растениях из предгорного и субальпийского поясов.

Количество цветков в центральном тирсе — величина переменная и уже в первый год цветения в новых условиях увеличивается по сравнению с местами естественного произрастания на 34—95%, максимальное увеличение числа цветков наблюдается у растений из предгорного пояса, а минимальное — у растений из верхнего горного (рис. Б). Большое увеличение потенциальной плодовой продуктивности центральных тирсов у пересаженных растений обусловлено тем, что закладка и дальнейшее развитие цветков происходит в условиях длинного светового дня.

Сравнительный анализ статистических данных числа цветков в центральных тирсах одних и тех же образцов в местах естественного произрастания и среднетаежной подзоне Коми АССР показал, что между этими показателями имеется достоверная разница при степени доверительности 0.01. В местах естественного произрастания достоверная разница по числу завитков в центральных тирсах не отмечается лишь между образцами № 3 и 5. В районе же интродукции эта разница сглаживается и остается достоверной лишь между образцами № 1 и 2 и 4, 1 и 5, 2 и 5.

Сравнение размеров некоторых элементов цветка у одних и тех же растений в местах естественного произрастания и в условиях Севера показало, что абсолютные величины показателей остаются постоянными или меняются очень незначительно, т. е. разница находится в пределах ошибки. Например, длина чашечки у растения № 17 из нижнего горного пояса на Кавказе была  $3,16 \pm 0,09$  мм, а в Коми АССР в 1979 г. —  $3,14 \pm 0,08$  мм, в 1981 г. —  $3,16 \pm 0,06$ , в 1983 г. —  $3,07 \pm 0,11$  мм. Аналогичные результаты были получены и по длине венчика. Длина же чашелистков все годы наблюдений была в среднетаежной подзоне больше, чем в местах естественного произрастания. Поэтому степень рассечения чашечки увеличилась с 0,70—0,75 в Теберде до 0,88—0,90 в районе интродукции.

Средняя статистическая длина чашечки, венчика и чашелистков у образцов в условиях Севера была значительно больше, чем на Кавказе. Это, по нашему мнению, связано с тем, что из-за пересадки образцов в первую зиму выпали особи, которые у себя на родине характеризовались мелкими цветками [16].

Потенциальная плодовая продуктивность окопника шершавого варьирует в местах естественного произрастания от 106 до 159 цветков в центральном тирсе одного побега, а в районе интродукции — от 4 до 23.

продукции от 148 до 500. Это свидетельствует о больших потенциальных возможностях семенного размножения данного вида как в ареале, так и в среднетаежной подзоне Коми АССР. Однако в изученных природных ценопопуляциях завязываемость плодов колеблется от 24 до 35%, а семян от 6 до 16% (рис. В, Г), что указывает на весьма различные и невысокие репродуктивные возможности процессов опыления и формирования семян. Основная причина этого состоит в том, что в местах естественного произрастания в дневные часы наблюдается дефицит вызванный высокими температурами воздуха, в результате происходит опадение до 70% цветков, раскрывшихся утром. В этом в предгорном и в нижнем горном поясе возобновление окопника происходит только вегетативным путем. С увеличением зональности доля особей вегетативного происхождения в изученных ценопопуляциях уменьшается, а семенного — увеличивается, т. е. в ареале эколого-фитоценозическим оптимальным для развития окопника шершавого являются верхний и субальпийский пояса.

Условия среднетаежной подзоны Коми АССР оказались более благоприятными для опыления и формирования семян окопника (рис. В, Г), поэтому завязываемость их в районе интродукции повысилась по сравнению с районом Тебердинского заповедника на 8—30%, и разница между этими показателями у одних и тех же образцов в местах естественного произрастания и на Севере имеет достоверное значение при уровне значимости 0,05. Причины высокой завязываемости плодов окопника в районе интродукции можно объяснить отсутствием перекрестного опыления и дефицита влаги в период цветения окопника, а также повышением фертильности пыльцы на 31,5—38,8% и активности опылителей в течение всего светового дня.

Количество семян, образовавшихся на пересаженных образцах в 1979 г., было в 3,1—11,6 раз больше, чем в местах естественного произрастания и продолжало значительно увеличиваться в последующие годы. Большое количество формирующихся плодов и семян создало предпосылки для перехода окопника к семенному возобновлению.

Основным показателем качества семян является масса семян и их всхожесть. Масса 1000 семян образцов из высокогорного происхождения в районе интродукции повысилась по сравнению с местами естественного произрастания на 30%. Причем наибольший прирост массы 1000 семян наблюдается у образцов из предгорной зоны, с повышением зональности величина прироста уменьшалась, но достоверная разница между одними и теми же образцами в разных зонах сохранялась почти все годы, за исключением жаркого летнего лета 1981 г.

Семена кавказской репродукции отличаются низкой всхожестью — 6—25%. Это связано с тем, что в указанных

образцах содержится от 32 до 72% беззародышевых семян, количество которых в изученных образцах уменьшается с вертикальной зональностью. Высокая всхожесть семян северной репродукции (45—98%) обусловлена отсутствием беззародышевых семян и хорошей выполненностью. Все это способствует тому, что в новых условиях окопник размножается не вегетативным (методом доновой партикуляции), а семенным путем.

## Заключение

Окопник шершавый — *Symphytum asperum* Lepsch. при пересадке из мест естественного произрастания в условия среднетаежной подзоны Коми АССР довольно быстро приспосабливается к новым условиям существования: длинному световому дню, преобладанию рассеянной радиации, отсутствию дефицита влаги, невысоким дневным температурам.

В структуре генеративных органов его происходят существенные изменения, проявляющиеся в увеличении побегообразования, потенциальной плодовой и семенной продуктивности, повышении жизнеспособности пыльцы, увеличении завязываемости плодов и семян и повышении их качеств. Все это способствует интенсивному семенному размножению окопника в новых условиях. Следовательно, условия среднетаежной подзоны Коми АССР более благоприятны для произрастания окопника шершавого, чем район Тебердинского заповедника.

Все возникшие адаптационные изменения в структуре генеративных органов окопника шершавого носят модификационный характер и проявляются в пределах нормы реакции растений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агроклиматические ресурсы Коми АССР.— Л.: Гидрометеоиздат, 1973.— 136 с.
2. Астахов И. И. Новая кормовая культура — окопник (комфрей).— ЛСХОС, 1950.— 10 с.
3. Вавилов П. П., Кондратьев А. А. Новые кормовые культуры.— М.: Россельхозиздат, 1975.— 340 с.
4. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений.— Бот. журн., 1974, т. 59, № 6, с. 826—831.
5. Гвиниашвили Ц. Н. Кавказские представители рода *Symphytum* L.— Тбилиси: Мицниереба, 1976.— 146 с.
6. Евдокимов В. Г. Статистические программы для микрокалькулятора «Электроника БЗ-21».— Сыктывкар: Коми филиал АН СССР, 1980.— 10 с.
7. Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов.— М.: Наука, 1973.— 256 с.
8. Игнатьева И. П. Влияние площади питания при разных сроках сева на онтогенез геспериса.— Изв. ТСХА, 1970, вып. 4, с. 58—73.
9. Медведев П. Ф. Малораспространенные кормовые культуры.— Колос, 1970.— 160 с.

10. Методические указания по семеноведению интродуцента. М.: Наука, 1980.—64 с.
11. Монсеев К. А., Соколов В. С., Мишуров В. П. и др. Малораспространенные силосные растения.—Л.: Колос, 1979.—328 с.
12. Нухимовский Е. Л. Экологическая морфология некоторых карстовых растений в естественных условиях их произрастания. Сб. 2.—Журн. раст. ресурсы, 1974, т. 10, вып. 4, с. 499—508.
13. Онищенко В. В. К методике фенологического прогнозирования сезонного развития растений высокогорных районов.—В кн.: Сезонная динамика растительного покрова в заповедниках РСФСР. Россельхозиздат, 1983, с. 18—32.
14. Синская Е. И. Проблема популяций у высших растений. Сельхозиздат, 1963.—123 с.
15. Фролов Ю. М. Окопник в условиях Севера.—Л.: Наука, 1980, с. 150.
16. Фролов Ю. М. Изменение структуры куста и побега окопника шершавого при интродукции.—Журн. раст. ресурсы, 1986, т. 22, вып. 1, с. 38—44.
17. Харкевич С. С. Полезные растения природной флоры Коми и их интродукция на Украине.—Киев: Наукова думка, 1966.—301 с.
18. Hills L. D. Russian Comfrey.—London: Fischer, 1953. 248 p.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В КОМИ АССР

Г. А. Рубан, Р. П. Шишова

Рапс озимый широко известен в мировом сельскохозяйственном производстве как масличная культура и кормовое растение [3, 7, 11, 13]. Широкая селекционная работа за рубежом и в нашей стране привела к тому, что в настоящее время выведено множество сортов масличного и кормового рапса.

По степени озимости Т. В. Бек [1] относит данную культуру к полуюзимым, но полный цикл развития до созревания семян растения проходит главным образом при осеннем сроке посева. Формирование урожаев зеленой массы успешнее происходит при весеннем или летнем промежуточном посевах [4, 10, 11], что позволяет значительно расширить границы возделывания этой культуры. Многообразие сортов кормового рапса позволяет производить отбор для новых регионов. Опыт Прибалтики, Украины, Карелии, Ленинградской и других областей страны показал, что в условиях хорошего плодородия почвы и достаточного влагообеспечения рапс озимый при весеннем и летнем сроках сева способен давать 600—800 ц/га и более зеленой массы. При этом успешно могут быть использованы и масличные сорта [4]. Зеленая масса весенних и летних посевов озимого рапса в период уборки характеризуется высокой облиственностью (до 80%), она богата протеином, витаминами, хорошо усваивается животными [6, 13].

Наращение зеленой массы идет за счет разветвления листьев осевого и боковых розеточных побегов и продолжается до наступления устойчивых отрицательных температур (у сортов типично озимой формы) или за счет высокой облиственности (50—60%) осевого побега (боковое ветвление незначительно) и за более короткий срок (у сортов быстрорастущей формы рапса озимого).

Рапс озимый характеризуется рядом биологических осо-

бенностей, позволяющих широко культивировать летние по его в районах ограниченного земледелия. Он относится к теням длинного дня, достаточно влаголюбив, холодостоек и устойчив к заморозкам. Эти качества являются важной посылкой для интродукции его на Северо-Восток европейской части Нечерноземной зоны.

Цель наших исследований состояла в том, чтобы из широкого разнообразия привлеченных для изучения этой культуры сортов выделить наиболее перспективные для усреднетаежной подзоны Коми АССР.

### Методика исследований

Изучение сортов образцов проводилось в 1977—1984 гг. в условиях интродукционного питомника, площадь опытных насаждений 1,8 м<sup>2</sup>, повторность двукратная. Посев рядовой, междурядья 30 см, норма высева — 8,5 кг/га. Обработка почвы проводилась в ранневесенние сроки (конец мая — начало июня) сводилась к пахоте, боронованию, выравниванию поверхности почвы и прикатыванию. С учетом того, что культура относится к разряду интенсивного типа, вносили 50—60 т/га торфяного компоста и полного минерального удобрения — 120 кг/га д. в. В начале вегетации до смыкания рядков проводились прополка и рыхление междурядий. Всходы обрабатывались дустом-гексахлораном против крестоцветной блохи и активно вегетирующие растения (в середине периода) — раствором хлорофоса против капустной моли и других вредителей. В течение вегетации проводили фенологические наблюдения по методике А. И. Руденко [9], изучали динамику линейного роста (измеряли 10 растений каждого сорта). Учет урожая надземной массы при весеннем посеве проводили дважды, в августе и в сентябре, при летнем посеве — в конце вегетации. С каждой делянки косили по 1 пог. м<sup>2</sup> в двукратной повторности.

Представленный в работе материал относится к трем группам изучения культуры, разным и характерным для нашего региона исследованиям. 1980 и 1982 гг. — в общем близки между собой по количеству осадков были избыточно влажными и прохладными, 1981 г., напротив, был жарким и умеренно влажным.

### Результаты исследований

За годы изучения рапс озимый при весеннем, летнем посеве в целом утвердился положительно. Различные сорта образцов показали высокую урожайность зеленой массы — 5,0—10,0 т/га и более (табл. 1).

Таблица 1

Продуктивность надземной массы сортов образцов рапса озимого при весеннем посеве

Сорта образцов, происхождение, номер каталога ВИР	Дата определения	Высота растений, см	Зеленая масса			Сухое вещество		
			Общий урожай, кг/м <sup>2</sup>	Структура, %		Процентное содержание		
				Листовые пластинки	Черешки	Стебли	в общей массе урожая	в листовых пластинках
1981 г. посев 24.V								
1. Раннеспелые								
К-4489 Виколя, Польша	6.VIII	166,2	5,45	29,4	23,2	47,4	11,3	11,6
К-4514 Рапога, ФРГ	"	145,0	5,28	22,9	20,7	56,4	12,1	11,1
К-4516 Лесига, ФРГ	"	138,8	3,40	20,5	23,8	55,7	14,7	14,1
2. Среднеспелые								
К-4459 Рangi, Новая Зеландия	9.IX	107,8—162,0	8,42	22,4	56,8	20,8	13,6	—
К-4410 Тахоку № 27, Япония	14.IX	156,4	5,80	45,7	9,2	45,1	12,3	9,6
К-4449 Giant English Cullen, Англия	10.IX	79,6—161,8	5,53	27,8	35,2	37,0	14,1	—
3. Позднеспелые								
К-4491 W 70/8228, Швеция	15.IX	111,8	12,20	27,3	50,0	22,7	9,5	—
К-4330 Svalofs Silona, Швеция	15.IX	91,0	8,77	30,8	50,4	18,8	11,1	12,0
К-4513 Liragold, ФРГ	14.IX	110,4	9,37	27,7	51,5	20,8	11,1	12,6
К-4450 English Church, Англия	9.IX	95,6	4,93	37,0	41,7	21,3	14,6	—
К-4495 Parasol, Франция	15.IX	78,0	4,95	29,7	49,8	20,5	9,8	13,3

Сортообразец, происхождение, номер каталога ВИР	Дата определения	Высота растений, см	Общий урожай, кг/м <sup>2</sup>	Зеленая масса			Сухое вещество	
				Листовые пластинки	Черешки	Стебли	Процентное содержание	
							в общей массе урожая	в листовых пластинках
1982 г., посев I.VI								
1. Раннеспелые								
К-4489 Виколя, Польша	12.VIII	111,6	7,21	33,7	17,8	48,4	9,4	13,3
К-4513 Rapora, ФРГ	"	108,2	8,60	33,3	16,4	50,3	9,9	11,4
К-4516 Lesiga, ФРГ	"	107,7	7,38	34,7	14,2	51,1	10,7	13,4
2. Среднеспелые								
К-4465 Foga, Швеция	16.IX	100,0—153,0	12,00	31,3	47,5	21,2	10,7	11,4
К-4447 Lair, Англия	"	120,0	12,50	38,1	37,3	24,6	11,2	15,2
К-4488 Краснодарский, СССР	"	104,0	9,16	37,3	44,9	17,8	13,8	12,6
3. Позднеспелые								
К-4292 Немерчанский	17.IX	82,0	6,16	32,1	62,8	5,1	11,1	16,6
К-4418 Винницкий 15/59	"	86,0	6,16	33,4	45,4	21,2	12,6	14,6
К-4458 Fogo, Чехословакия	"	84,0	10,50	38,3	49,6	12,1	9,5	14,4
К-4536 Samo, Швеция	"	94,0	14,00	33,6	43,7	22,7	11,0	14,4

Таблица 2

## Фенонаблюдения сортообразцов рапса озимого, посев 24.V.1981 г.

Сортообразец, происхождение, номер каталога ВИР	Состояние развития растений на даты					
	11.VI	9.VII	25.VII	10.VIII	1.IX	
1. Раннеспелые						
К-4489 Виколя, Польша	всходы	бутонизация	цветение	плодоношение	созревание	полная спелость семян
К-4514 Rapora, ФРГ	"	"	"	"	"	"
К-4516 Lesiga, ФРГ	"	"	"	"	"	"
2. Среднеспелые						
К-4459 Rangì, Новая Зеландия	всходы	вегетирование	вегетирование	вегетирование	цветение части растений	
К-4410 Tahoku N 27, Япония	"	вегетирование	вегетирование	цветение	плодоношение	
К-4449 Giant English Cullen, Англия	"	вегетирование	вегетирование	вегетирование	цветение части растений	
3. Позднеспелые						
К-4491 W 70/8228, Швеция	всходы, начало				вегетирование	
К-4330 Svalofs Silona, Швеция	"				"	
К-4513 Ligagold, ФРГ	всходы				"	
К-4450 English Church, Англия	всходы, начало				"	
К-4495 Parasol, Франция	"				"	



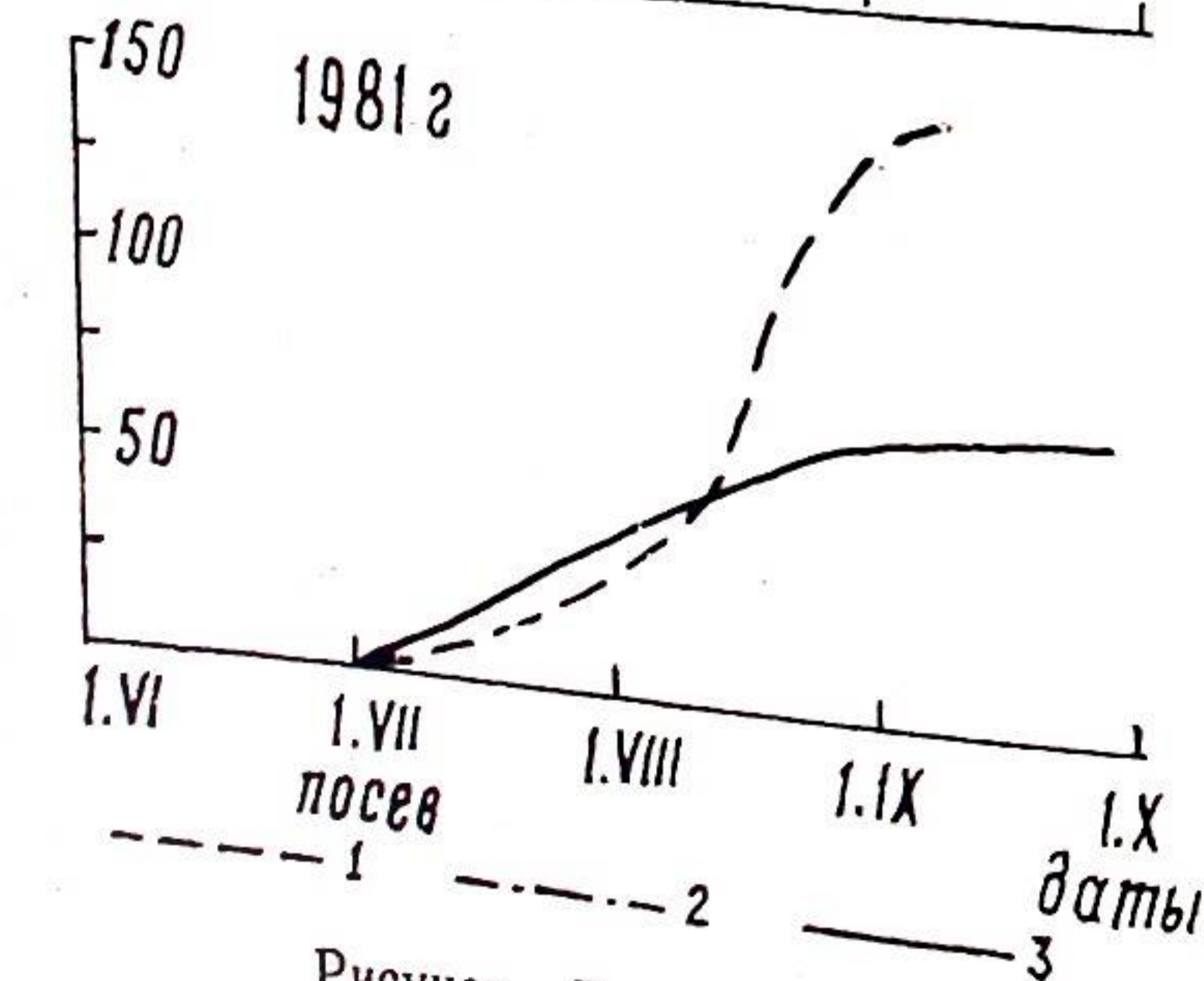
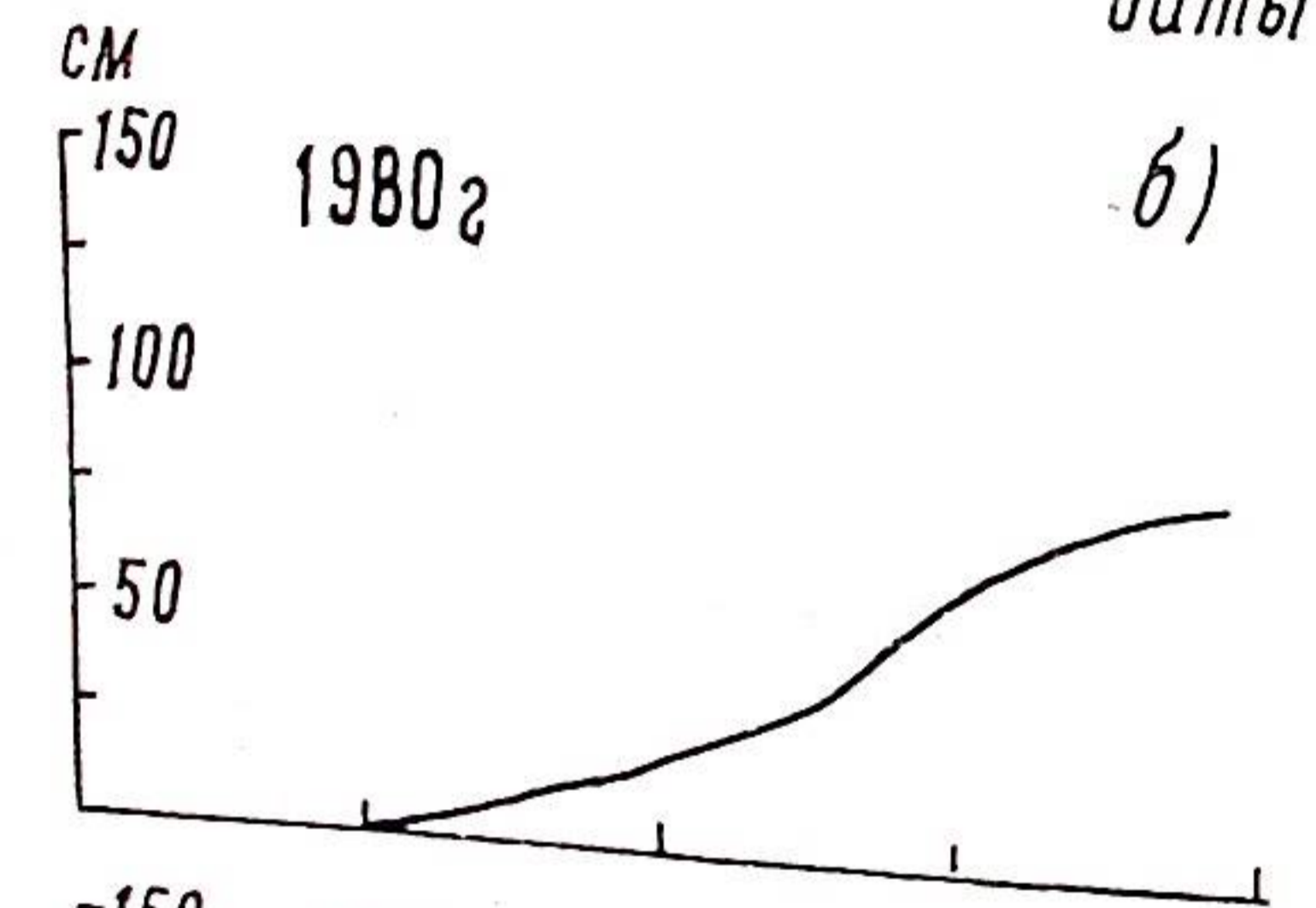
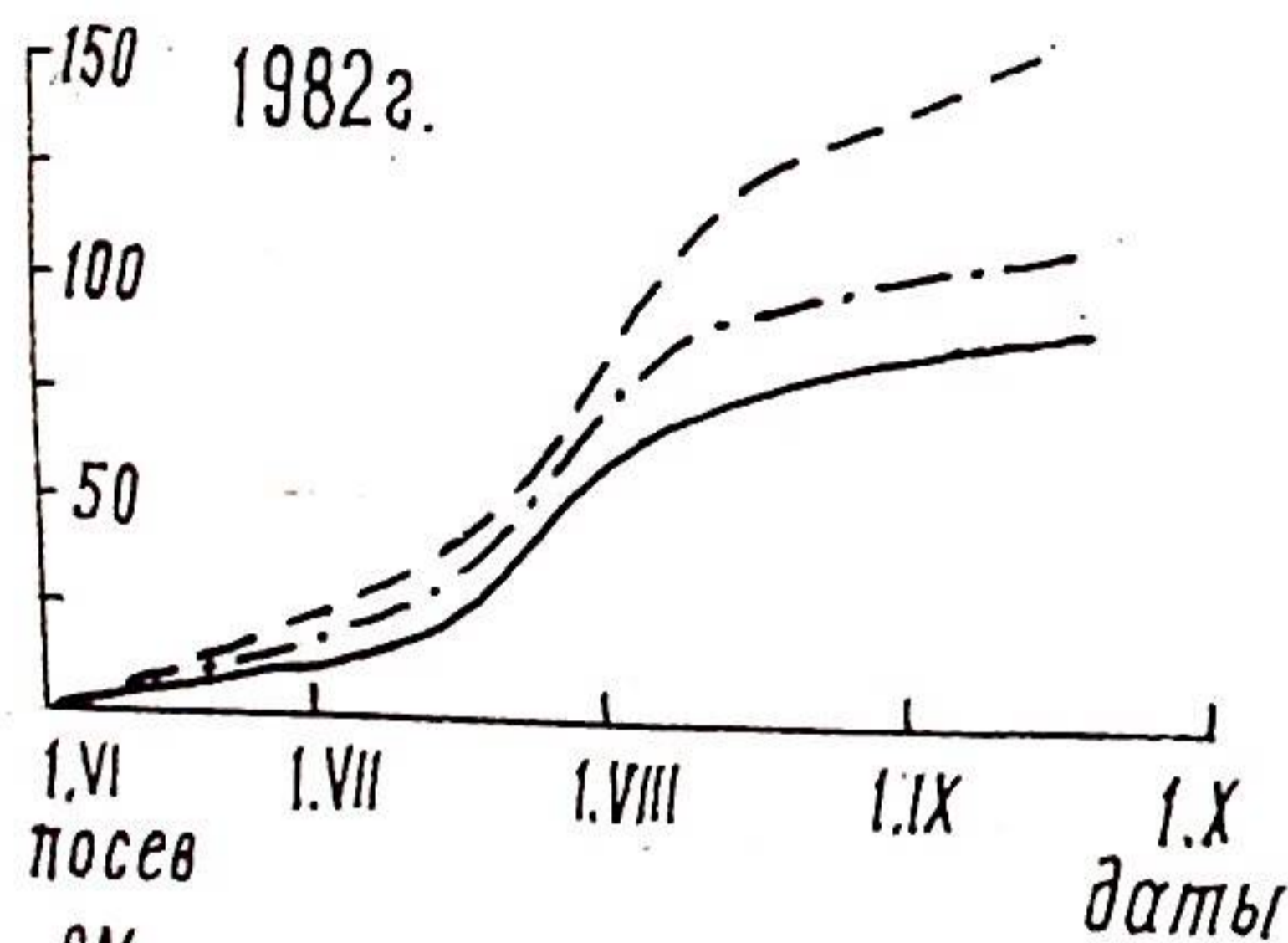
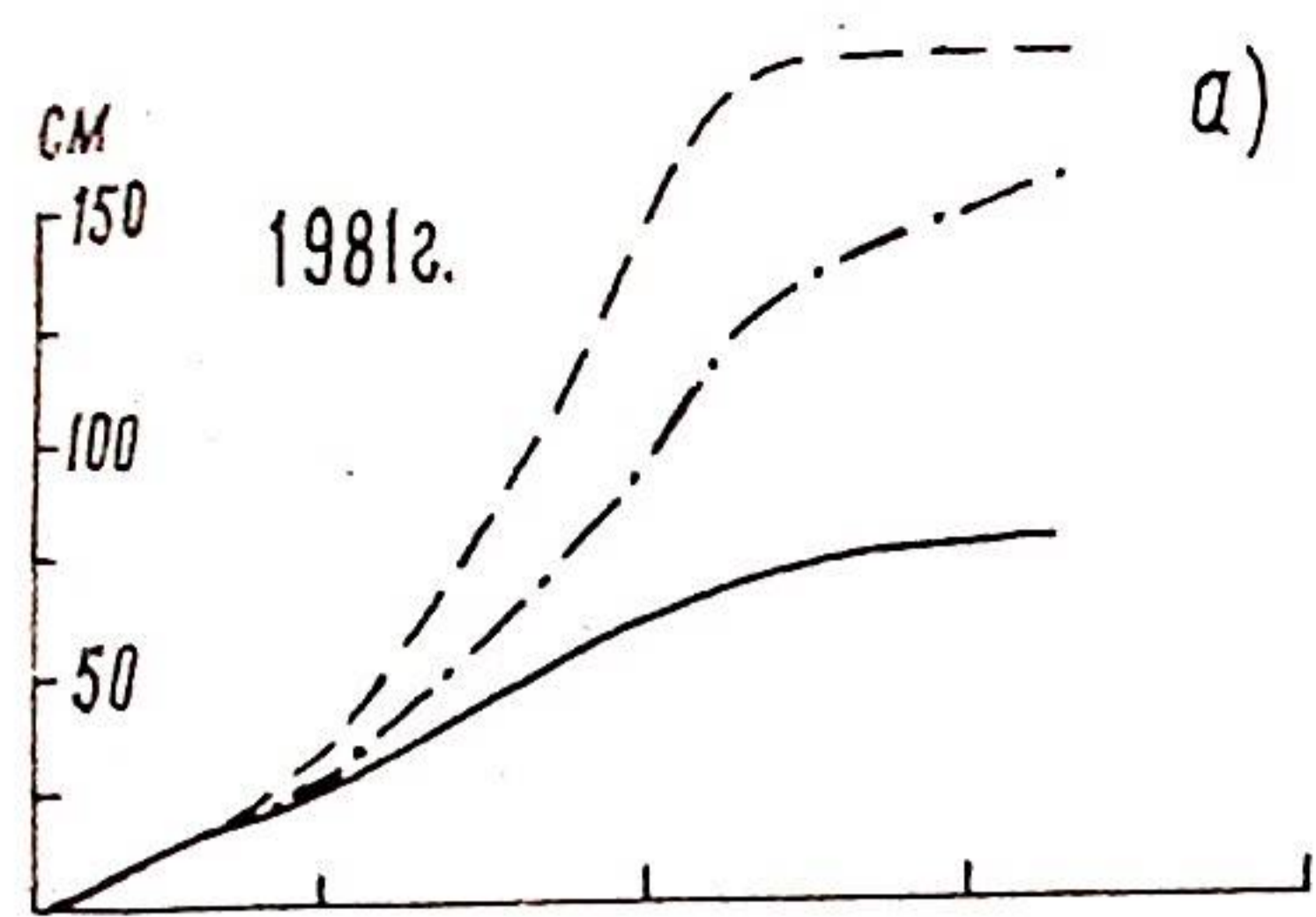


Рисунок. Линейный рост сортов рапса озимого: 1 — раннеспелых; 2 — среднеспелых; 3 — позднеспелых. а) весеннего посева; б) летнего посева.

график роста растений в высоту (табл. 2). А на конец вегетации отдельные сорта образцы этой группы достигали 180 см. Урожай надземной массы изменялся от 5,4 до 7,2 кг/м<sup>2</sup>. В структуре урожая стебли составляли 50—56%, листовые пластинки — 29—34, черешки — 7—23%. Содержание сухого вещества (9—14%) свидетельствует о повышенной сочности растений. Продолжительность вегетации от посева до укоса раннеспелых сортов образцов по годам стабильна — 73—74 дня; средне-позднеспелых — 110—115 дней.

Из выше изложенного следует, что в весеннем севе образцы сохраняют разные годы при типично озимой мы рапса. Раннеспелые можно лишь условно называть выми. Так, сорт рапец Виколя и в летнем (июльском) посеве практически за те же сроки, что и в летнем посеве, проходят фазу цветения и ступал к плодоношению (1981 г.), т. е. в нем не было случаев скрывания всходов на третий день посева. И лишь длительный период развития до при весеннем севе стигающий 3,5—4,0 месяцев, служит основанием считать их яровыми, цикл развития которых составляет 2,5—3,0 месяцев. Биологические особенности растения указывают на необходимость в сравнении с яровыми в отношении листовых пластинок крупнее.

Урожай надземной массы позднеспелых колебался от 5,0—10,0 в 1981 г. до 6,0—12,0 кг/м<sup>2</sup> в 1982 г., высота растений соответственно составляла 90—150 и 90—120 см. В структуре урожая по 1982 г. доля листовых пластинок наибольшая (33—38%), а содержание сухого вещества в них составляет 14—16%. Отличный результат показал рапец озимый в летнем посеве (3.VII). За 2,5 месяца летне-осенней вегетации культура наращивает от 3,5 до 9,0 кг/м<sup>2</sup> зеленой массы (табл. 4). Тепло и достаточное количество влаги обеспечивают быстрые дружные всходы и активную вегетацию. В августе-сентябре, идет динамичное наращивание вегетативной массы. Сорта образцы достигают высоты 70—80 см (за исключением раннеспелого Виколя (139,2 см)). Формируется розетка крупных, хорошо развитых сочных листьев, стебли в структуре урожая составляют всего 6—16%. Зеленая масса характеризуется избыточной увлажненностью (8—10% сухого вещества). В раннеспелом сорте Виколя сухого вещества несколько больше (11,9%). Хорошая высота растений этого сорта благоприятствует проведению механизированной уборки.

Потенциально большие биологические урожаи позднеспелых сортов образцов в хозяйственной практике труднее взять из-за приземистого расположения основной массы урожая.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Высота растений по группе раннеспелых на момент укосной (пригодности составляла 112—116 см у сорта образца Виколя табл. 2). А на конец вегетации отдельные сорта образцы этой группы достигали 180 см. Урожай надземной массы изменялся от 5,4 до 7,2 кг/м<sup>2</sup>. В структуре урожая стебли составляли 50—56%, листовые пластинки — 29—34, черешки — 7—23%. Содержание сухого вещества (9—14%) свидетельствует о повышенной сочности растений. Продолжительность вегетации от посева до укоса раннеспелых сортов образцов по годам стабильна — 73—74 дня; средне-позднеспелых — 110—115 дней.

Урожай надземной массы позднеспелых колебался от 5,0—10,0 в 1981 г. до 6,0—12,0 кг/м<sup>2</sup> в 1982 г., высота растений соответственно составляла 90—150 и 90—120 см. В структуре урожая по 1982 г. доля листовых пластинок наибольшая (33—38%), а содержание сухого вещества в них составляет 14—16%. Отличный результат показал рапец озимый в летнем посеве (3.VII). За 2,5 месяца летне-осенней вегетации культура наращивает от 3,5 до 9,0 кг/м<sup>2</sup> зеленой массы (табл. 4). Тепло и достаточное количество влаги обеспечивают быстрые дружные всходы и активную вегетацию. В августе-сентябре, идет динамичное наращивание вегетативной массы. Сорта образцы достигают высоты 70—80 см (за исключением раннеспелого Виколя (139,2 см)). Формируется розетка крупных, хорошо развитых сочных листьев, стебли в структуре урожая составляют всего 6—16%. Зеленая масса характеризуется избыточной увлажненностью (8—10% сухого вещества). В раннеспелом сорте Виколя сухого вещества несколько больше (11,9%). Хорошая высота растений этого сорта благоприятствует проведению механизированной уборки.

Потенциально большие биологические урожаи позднеспелых сортов образцов в хозяйственной практике труднее взять из-за приземистого расположения основной массы урожая.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

Сорта озимого рапса типа Виколя перспективны для получения 5,0—7,0 кг/м<sup>2</sup> (в опытном посеве) зеленой массы и до 10 ц/га семян при весеннем севе в благоприятные по метеос условиям годы, и ежегодно при подзимнем способе посева.

### Выводы

1. Рапец озимый перспективен в весенне-летнем посеве в условиях средней тайги Коми АССР. Урожай зеленой массы в опытном посеве в пересчете на гектар достигал 500—800 ц.
2. Благодаря высокой облиственности рапец озимый может быть использован в качестве белкового компонента при silage-создании разных культур.
3. Раннеспелые сорта рапса озимого (типа Виколя) поль-

Продуктивность сортообразцов рапса озимого в летнем посеве

Сортообразец, происхождение, номер каталога ВИР	Дата посева	Дата определения	Высота растений, см	Фаза развития	Общий урожай, кг/м <sup>2</sup>	Зеленая масса			Сухое вещество
						Структура, %		Стебли	
						Листовые пластины	черешки		
1980 г.									
Средне-позднеспелые									
К-4449 Giant English Cullen, Англия	3.VII	25.IX	80,1	вегетативная	7,73	16,5	67,3	16,2	—
К-4463 Giant Kangaroo, Австралия	"	"	78,0	"	7,43	42,4	47,0	10,6	8,5
К-4450 English Church, Англия	"	"	82,0	"	8,43	27,6	55,2	17,2	7,9
К-4458 Forto, Чехословакия	"	"	68,8	"	5,56	39,7	54,8	5,5	10,1
К-4491 W 70/8228, Швеция	"	"	61,3	"	5,89	38,2	53,9	7,9	10,2
1981 г.									
Раннеспелые									
К-4489 Викошь, Польша	3.VII	9.IX	139,2	цветение	3,58	30,6	30,6	38,8	11,9
Средне-позднеспелые									
К-4410 Tahoku N 27, Япония	3.VII	9.IX	64,6	вегетативная	5,37	41,8	40,6	18,1	8,1
К-4449 Giant English Cullen, Англия	"	"	71,4	"	3,23	38,1	46,7	15,2	10,3
К-4513 Litagold, ФРГ	"	"	77,6	"	6,35	31,9	61,1	7,0	8,6

ого происхождения) дают несколько ниже урожай в сравнении с позднеспелыми, но сроки получения его сокращаются практически на месяц. Перспективны для семенного воспроизводства на месте.

4. Наилучшим летним сроком посева является начало июля.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бек Т. В. Типизация сортового рапса озимого.— В кн.: Новые культуры в народном хозяйстве и медицине. Киев: Наукова думка, 1976, ч. 2, 37—38.
2. Брикман В. И., Медведев В. Д. Рапс в Восточной Сибири.— Красноярск: Книж. изд-во, 1975.— 32 с.
3. Кузнецова Р. Я. Рапс — высокоурожайная культура.— Л.: Колос, 1975.— 84 с.
4. Кузнецова Р. Я. Масличные культуры — на корм.— Л.: Колос, 1977.— 152 с.
5. Методические указания по изучению мировой коллекции масличных культур.— Л.: ВИР, 1976, вып. III.— 21 с.
6. Ноллендорф А. Ф. Биохимическое изучение озимых рапса и репицы в связи с селекцией на химический состав: Автореф. канд. дис.— Ленинград, 1969.— 34 с.
7. Рапс, сурепица. / А. А. Гольцов, А. М. Ковальчук, В. Ф. Абрамов, З. Милащенко — М.: Колос, 1983.— 190 с.
8. Рубан Г. А. Особенности биологии и продуктивность рапса ярового в условиях Коми АССР.— В кн.: Интродукция новых видов растений Севера. Сыктывкар, 1984, с. 25—29 (Тр. Коми фил. АН СССР, № 68).
9. Руденко А. И. Определение фаз развития сельскохозяйственных растений.— М.: МОИП, 1950.— 148 с.
10. Упманис В. М. Рапс и сурепица — хороший корм.— Корма, 1971, № 1.— 32 с.
11. Утеуш Ю. А. Рапс и сурепица в кормопроизводстве.— Киев: Наукова думка, 1979.— 220 с.
12. Шлапунов В. Н. Возделывание крестоцветных культур в Белоруссии.— Минск: Ураджай, 1982.— 80 с.
13. Штанько А. В. Рапс озимый и яровой.— Автореф. докт. дис.— Минск, 1970.— 38 с.

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БОРЩЕВИКА ШЕРОХОВАТО-ОКАЙМЛЕННОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ

М. И. Александрова

Условия минерального питания оказывают влияние не только на величину сельскохозяйственной продукции, но и ее качество [1, 2]. В связи с полной неизученностью в этом отношении борщевика шероховато-окаймленного нами была поставлена задача — проследить изменение химического состава зеленой массы под влиянием полных минеральных удобрений с возрастающими дозами азота.

Выбор объекта исследований обусловлен необходимостью изучения борщевика шероховато-окаймленного, не уступающего по продуктивности борщевика Сосновского, но отличающегося рядом ценных свойств, обеспечивающих возможность его применения в кормопроизводстве. В числе таких свойств следует отметить поликарпичность и большую встречаемость ослабленным содержанием фурукумаринов [7, 11]. По исследованиям С. В. Априкяна [3], этот вид борщевика относится к наиболее распространенным в Армении дикорастущих овощных растениям и может быть использован в качестве кормового растения.

### Методика исследований

Полевой опыт проводился на Вьльгортской научно-экспериментальной биологической станции Коми филиала АН СССР, расположенной в старой пойме р. Сысолы. Почва дерново-подзолистая, среднеокультуренная, рН солевой вытяжки 5,1; содержание гидролизующего азота — 6,7 мг, фосфора — 11,9, калия — 17,5 мг на 100 г воздушно-сухой почвы. Схема опыта включала следующие варианты: 1) контроль без удобрений, 2) фон — Р, 3) фон + N<sub>60</sub>, 4) фон + N<sub>120</sub>, 5) фон + N<sub>180</sub>, 6) фон + N<sub>240</sub>.

Вместе с удобрениями использовали двойной суперфосфат, аммиачную селитру и калийную соль, их вносили весной в фазе отстояния растений 2—4-го года жизни. Площадь делянок 50 м<sup>2</sup>. Повторность четырехкратная. Растительный материал фиксировали в автоклаве. Азот, фосфор, калий определяли из одной вески [4], сахара — по Бертрану, каротин в свежих листьях — по Мурри [6].

### Результаты исследований

Как показали полученные данные, внесение удобрений скажется прежде всего на накоплении сухого вещества. Как в целом растениях, так и в отдельных надземных органах максимальное содержание сухого вещества отмечено в контрольном варианте. Под влиянием возрастающих доз азота (N<sub>120</sub> — N<sub>240</sub>) оно снижалось, составив в надземной массе в фазе цветения 9 — 12,1% против 13,7% в контроле (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав зеленой массы борщевика в фазе цветения в зависимости от удобрений, % от абсолютно-сухого вещества

Вариант	Сухое вещество, %	Протеин	Сахара	Фосфор	Калий
Контроль	13,7	7,5	37,8	0,553	2,7
K <sub>90</sub> (фон)	13,0	9,4	34,5	0,787	3,7
+ N <sub>60</sub>	13,2	11,4	28,6	0,649	2,8
+ N <sub>120</sub>	12,1	12,3	23,8	0,684	2,9
+ N <sub>180</sub>	11,9	13,1	26,5	0,678	3,3
+ N <sub>240</sub>	12,1	14,0	27,2	0,771	3,5

Повышенной оводненностью характеризуются черешки, по сравнению с которыми листовые пластинки в 2,5 раза богаче сухим веществом. Внесение разных доз азотных удобрений вызвало уменьшение содержания сухого вещества в листовых пластинках, черешках и стеблях (табл. 2). Однако, несмотря на явно выраженную обратную зависимость между содержанием сухого вещества и внесением удобрений, наблюдается заметное увеличение выхода сухого вещества с единицы площади за счет большей урожайности зеленой массы. Максимальные дозы азота (N<sub>180</sub> и N<sub>240</sub>) по эффективности своего воздействия уступали дозам N<sub>60</sub> и N<sub>120</sub>. Последние вызвали наибольшую прибавку сухого вещества по сравнению с контролем (табл. 3). Эффективность отдачи каждого килограмма внесенного азота удобрений по мере увеличения дозы снижается с 38,3 до 17,5 кг сухого вещества.

Химический состав надземных органов борщевика в зависимости от удобрений, % от абсолютно-сухого вещества

Вариант	Часть растения	Сухое ве- щество, %	Протеин	Фосфор
Контроль	Листовые пластинки	20,0	13,4	0,590
	Черешки	10,7	3,5	0,403
	Стебли	13,3	4,1	0,435
	Соцветия	17,2	13,4	1,024
P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> (фон)	Листовые пластинки	20,5	18,8	0,836
	Черешки	9,0	3,2	0,662
	Стебли	11,4	5,6	0,610
	Соцветия	18,4	16,3	1,270
Фон + N <sub>60</sub>	Листовые пластинки	19,4	22,5	0,792
	Черешки	8,4	3,8	0,574
	Стебли	13,0	3,8	0,443
	Соцветия	19,1	22,5	1,258
Фон + N <sub>120</sub>	Листовые пластинки	19,0	26,6	0,997
	Черешки	8,0	5,0	0,440
	Стебли	11,5	3,8	0,502
	Соцветия	17,0	25,6	1,164
Фон + N <sub>180</sub>	Листовые пластинки	18,5	26,3	0,920
	Черешки	8,8	6,3	0,701
	Стебли	11,0	6,3	0,467
	Соцветия	15,0	26,0	1,128
Фон + N <sub>240</sub>	Листовые пластинки	18,6	26,9	0,968
	Черешки	8,0	7,5	0,575
	Стебли	12,7	5,6	0,648
	Соцветия	16,0	24,4	1,263

Вынос питательных веществ надземной массой борщевика под влиянием удобрений, ц/га

Вариант	Сухое ве- щество	Протеин	Сахара	Фосфор
Контроль				
P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> — фон	78,0	5,6	29,5	0,43
Фон + N <sub>60</sub>	130,0	12,2	44,8	1,02
Фон + N <sub>120</sub>	153,0	15,9	43,7	0,99
Фон + N <sub>180</sub>	151,0	17,1	35,9	1,03
Фон + N <sub>240</sub>	134,0	16,2	35,5	0,91
78	141,0	18,3	38,4	1,09

По свидетельству ряда исследователей [2, 12], повышение уровня азотного питания положительно влияет на многие физиолого-биохимические процессы, в частности, способствует накоплению осмотически активных веществ и гидрофильных коллоидов, удерживающих воду. К таким веществам относятся и азотные соединения.

Определение общего азота в зеленой массе борщевика показало, что растения опытных вариантов положительно реагировали на внесение азотных удобрений. В них обнаружено 12,3—13,2% протеина против 8,5—8,9% в контрольном и фоновом вариантах в расчете на целое растение.

Повышение процентного содержания протеина в зеленой массе борщевика происходило как за счет листовых пластинок, наиболее богатых протеином (22,5—26,9%), так и за счет черешков и стеблей, в 3—4 раза менее обеспеченных азотистыми веществами. Отмечено также закономерное увеличение содержания протеина в соцветиях опытных вариантов, которое находится в них на одном уровне с листовыми пластинками. Особенно резкая разница с контролем наблюдается в вариантах с дозами азота от 120 до 240 кг/га (24,4—26,0% против 13,4%).

Отчетливо сказалось положительное действие азотных удобрений на выходе протеина с единицы площади (табл. 3). Максимальное увеличение выхода протеина отмечено при использовании наивысшей дозы азота. Превышение над контролем составило 2,4 раза, а по сравнению с фоном — 1,3 раза.

В противоположность протеину изменялось под влиянием удобрений содержание сахаров. Зеленая масса борщевика шероховато-окаймленного отличается высокой сахаристостью (23,7—37,8% от абсолютно-сухого вещества). В черешках сумма сахаров достигает 43,9%, в листовых пластинках не превышает 15,6% (табл. 2).

Наблюдалось снижение концентрации сахаров на 3,3% по сравнению с контролем в варианте с безазотистыми удобрениями и на 9,2—14,0% в вариантах с полными минеральными смесями. За счет разных доз азота произошло снижение доли массы сахаров на 6,0—10,7%. Отрицательное влияние удобрений на накопление их оказалось столь существенным, что, несмотря на более высокий выход сухого вещества в опытных вариантах, отмечено значительное снижение сбора сахаров — до 22,0—26,7 ц/га в вариантах с разными дозами азота против 28,0 ц/га в контроле.

Поскольку общеизвестно, что содержание сахаров в растениях находится в обратной пропорции с азотом, обнаруженная в наших опытах закономерность косвенно подтверждает отмеченный в опытах факт положительного влияния удобрений на накопление протеина в борщевике.

Существенным изменениям под влиянием удобрений под-

верглось содержание в растениях элементов минерального питания. Основным потребителем азота служат листовые тинки и соцветия, в которых максимальное накопление (4,3%) обнаружено в условиях повышенного обеспечения этим элементом. Минимальное содержание (0,51—0,55%) отмечено в черешках растений, (в контроле и в варианте Р<sub>90</sub>К<sub>90</sub>). Вынос азота с урожаем зеленой массы в фазу цветения в благоприятных условиях минерального питания увеличивается в 2,5 раза (табл. 3).

Внесение азотных удобрений положительно повлияло на накопление фосфора в растении (табл. 1). В опытных вариантах содержалось от 0,649 до 0,787% фосфора против 0,55% в контроле. По выносу его все варианты с разными дозами азота значительно превышали как контрольный, так и фоновый вариант (табл. 3). Усиления эффекта по мере возрастания дозы азота на накоплении фосфора не наблюдается. По-видимому, это свидетельствует о нарушении соотношения питательных веществ в почве, вызванном увеличением дозы азота при неизменной норме фосфорно-калийных удобрений.

Содержание калия в зеленой массе борщевика увеличилось под влиянием внесенных удобрений как в процентном, так и в абсолютном выражении (табл. 3). Почти все опытные варианты отличались от контроля повышенным содержанием калия в разных частях растения (табл. 2). Следует отметить, что черешки в 1,5—2 раза богаче калием по сравнению с листовыми пластинками. Процентное содержание калия в зависимости от доз азота изменялось незначительно, а расход калия в опытных и контрольных образцах составил 0,5—1,0%. В вариантах с азотными удобрениями содержание калия значительно стимулировалось внесением удобрений, особенно при максимальной дозе азота, когда он достиг 4,9%.

Значительное количество минеральных элементов, отдаваемых с урожаем зеленой массы, вызывает необходимость ежегодно пополнять их запасы в почве за счет удобрений. Следует учитывать при этом, что определенная часть минеральных веществ расходуется на формирование корневой системы. Наши определения, на втором году жизни в контрольном пахотном слое накапливается 25,5—32,3 ц/га сухого вещества на третьем году — 44,6—70,6 ц/га.

На вносимые удобрения растения реагировали уменьшением массы корневой массы, а также снижением накопления сухого вещества в ней (табл. 4, 5). Увеличение подземной массы корней растений, по-видимому, следует рассматривать как способность к недостатку элементов минерального питания в почве.

Такая своеобразная реакция корней на условия повышенного минерального питания отмечена рядом исследователями [8, 9, 10].

Использование удобрений положительно повлияло на

Таблица 4

Химический состав корней борщевика в зависимости от удобрений, % от абсолютно-сухого вещества

Вариант	Сухое вещество, %			
	Азот	Фосфор	Калий	
Контроль	36,8	0,56	0,475	1,10
Фон — Р <sub>90</sub> К <sub>90</sub>	36,6	1,30	0,503	1,12
Фон + N <sub>60</sub>	34,0	1,26	0,525	1,12
Фон + N <sub>120</sub>	30,0	1,32	0,555	1,02
Фон + N <sub>180</sub>	33,5	2,48	0,655	1,02
Фон + N <sub>240</sub>	32,2	1,10	0,695	0,80

Таблица 5

Накопление сухого вещества и элементов минерального питания корнями борщевика на третьем году жизни, ц/га

Вариант	Сухое вещество, %			
	Азот	Фосфор	Калий	
Контроль	69,4	3,9	3,3	7,6
Фон — Р <sub>90</sub> К <sub>90</sub>	57,5	7,5	2,9	6,4
Фон + N <sub>60</sub>	58,5	7,4	3,1	6,6
Фон + N <sub>120</sub>	46,0	6,1	2,6	5,2
Фон + N <sub>180</sub>	58,8	8,7	3,8	6,0
Фон + N <sub>240</sub>	49,3	5,4	3,4	3,9

Таблица 6

Содержание каротина в листовых пластинках борщевика шероховатого окаймленного в зависимости от удобрений

Вариант	Фаза цветения			
	Фаза розетки			
	Содержание, мг % в веществе			
	сыром	сыром	сыром	сыром
Контроль	14,7	79,9	14,4	60,0
Фон — Р <sub>90</sub> К <sub>90</sub>	14,8	90,2	21,0	75,0
Фон + N <sub>60</sub>	15,3	94,4	23,6	94,3
Фон + N <sub>120</sub>	17,6	102,3	24,0	110,9
Фон + N <sub>180</sub>	16,2	100,0	24,4	116,2
Фон + N <sub>240</sub>	15,9	89,3	27,0	108,0

минную ценность борщевика (табл. 6). Наиболее эффективно оказалось внесение азота в повышенных дозах. Максимальное содержание каротина отмечено в вариантах с N<sub>120</sub> и N<sub>240</sub>, которые превосходили контроль в 1,5—2 раза.

### Выводы

1. Внесение удобрений вызывает изменение химического состава борщевика шероховато-окаймленного, проявляющегося в увеличении содержания протеина, фосфора и уменьшении содержания сухого вещества и сахаров в надземной массе.

2. Под влиянием удобрений значительно увеличивается выход питательных веществ.

3. Азотные удобрения повышают содержание каротина листовых пластинок растений.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Авдонин Н. С. Биологическое качество растений в связи с условиями их возделывания.—Науч. докл. высш. школы, биол. науки, № 10, с. 123—138.

2. Алексеев В. А. Влияние повышенных доз удобрений на содержание азота в растении, на водный режим и урожай яровой пшеницы «Ильичевка».—В кн.: Зависимость физиологической роли воды от ее состояния. Казань: Изд-во Казанского университета, 1972, с. 51—59.

3. Априкян С. В. Ценное растительное сырье из флоры Армении пищевой промышленности.—Биол. журн. Армении, 1972, т. XXV, № 1, с. 74—79.

4. Гинзбург К. Е., Щеглова Г. М. Ускоренный метод определения азота, фосфора и калия в растительном материале из одной навески. Почвоведение, 1960, № 5, с. 100—105.

5. Данилова Н. С. Влияние условий азотного питания на рост пшеницы.—Агрехимия, 1965, № 6, с. 53—60.

6. Ермаков А. И., Арасимович В. В. и др. Методы биохимического исследования растений.—М.-Л.: Сельхозгиз, 1972.—456 с.

7. Жураев А. О перспективах использования борщевика шероховато-окаймленного в качестве нового силосного растения в Ленинградской области.—В кн.: V симпозиум по новым силосным растениям. (Мат. науч. сообщ.). Л., 1970, ч. 2.—76 с.

8. Казаков В. Е. Минеральные удобрения как мощный фактор повышения эффективности многолетних трав.—Почвоведение, 1951, с. 617—625.

9. Колосов И. И. Поглощительная деятельность корневых систем растений.—М.: Изд-во АН СССР, 1962.—388 с.

10. Ладонина Г. П. Влияние минеральных удобрений на рост пшеницы.—Агрехимия, 1966, № 9, с. 136—139.

11. Сацыперова И. Ф. Виды борщевика, перспективные для использования в качестве новой силосной культуры.—В кн.: Новые культуры в народном хозяйстве и медицине. (Мат. науч. конф.). Киев, 1976, с. 56—60.

12. Слухай С. И. О влиянии характера азотного питания, почвенных и сортовых особенностей на водный режим растений кукурузы.—В кн.: Зависимость физиологической роли воды от ее состояния. Казань, 1972, с. 80—81.

## АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ

Г. Я. Елькина

Большое теоретическое и практическое значение имеет изучение аминокислотного состава растений, так как аминокислоты являются основными источниками белковых веществ в кормлении сельскохозяйственных животных. Несбалансированность незаменимых аминокислот в белке — одна из главных причин низкой эффективности кормов. Недостаток одной из этих кислот ограничивает использование остальных.

Изменчивость аминокислотного состава кормов обусловлена видовыми особенностями, разнообразными условиями среды обитания (почва, климат, режим питания, агротехника) и фазой развития растений [5].

В Коми АССР на кормовые цели наряду с однолетними и многолетними травами возделываются интродуцированные культуры, данных по содержанию аминокислот в которых мало. В наших исследованиях ставилась задача изучить и сравнить аминокислотный состав, определить биологическую ценность белков основных кормовых культур. Для того, чтобы исключить влияние экологических факторов, растения выращивались в одинаковых условиях.

### Методика исследований

Почва опытного участка подзолистая, легкосуглинистая, среднекультуренная. Минеральные удобрения в дозах N<sub>120</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> были внесены весной перед вспашкой. Обработка почвы — общепринятая для условий республики. Однолетние культуры: овес Надежный, ячмень Отра, горох Сибиряк и пелюшка Тверская были посеяны 6 июня, картофель Берлихинген — 9 июня. Уборка однолетних трав на зеленый корм была проведена 11 августа, овса и ячменя в фазу цветения, а гороха

и пелюшки в период цветения и образования лопаток. Проба картофеля были отобраны 9 сентября. Уборка проводилась в фазы развития растений, которые отличаются наибольшим содержанием сырого протеина.

Многолетние культуры: борщевик Сосновского, окопник шершавый и окопник лекарственный пересажены 9 июня, отбор проб проводили 4 сентября. Костер безостый — Моршанский еже сборная Дединовская были высеяны 12 июня, пробы взяты 18 сентября.

Общий азот определен методом газовой хроматографии на автоматическом анализаторе азота ANA-1500 фирмы Карл Эрба, содержание аминокислот после кислотного гидролиза 6N соляной кислотой при  $110 \pm 1^\circ$  в течение 24 часов — методом ионообменной хроматографии на автоматическом анализаторе аминокислот (AAA-881).

### Результаты исследований

Анализ полученных данных (табл. 1, 2) показывает, что имеются существенные видовые различия в содержании азота и аминокислот в кормовых культурах первого года жизни.

Повышенным содержанием азота, а следовательно и сырого протеина, отличаются окопник лекарственный (3,64%), окопник шершавый (3,24%) и борщевик (3,33%). Несколько ниже показатели по азоту для многолетних злаковых трав. В зеленой массе однолетних культур количество общего азота меньше, чем в многолетних. Наиболее богаты им зернобобовые, в первую очередь пелюшка. Из однолетних злаков больше азота в зеленой массе ячменя (2,15%), чем овса (1,70%).

С наличием азота в растениях тесно связано суммарное содержание аминокислот. Больше всего их в окопнике лекарственном (185 г/кг). При относительно высоком количестве азота в борщевике суммарный выход аминокислот (127,1 кг/га) в нем ниже, что, по-видимому, связано с высоким содержанием небелковых форм азота. В исследованиях В. Н. Гусевой [1] общее количество аминокислот в разных видах борщевика составило 62,36—154,6 г/кг и было связано с фазами развития и условиями года.

Необходимо отметить также высокое содержание аминокислот для многолетних злаковых трав. Из однолетних злаковых больше их в ячмене (114,3 г/кг), из зернобобовых в пелюшке (141,3 г/кг), мало в овсе и картофеле (соответственно 67,6; 61,5 г/кг).

Многолетние силосные культуры (окопники, борщевик) отличаются высоким содержанием незаменимых аминокислот, в них приходится 37,6—38,4% от общего количества. Достаточно много жизненно важных аминокислот в многолетних травах картофеля. Меньше всего их в зеленой массе (24,4%).

Таблица 1

Аминокислотный состав кормовых культур (г на 1 кг сухого вещества)

Аминокислоты	Овес	Ячмень	Порох	Пелюшка	Картофель (клубни)	Костер	Тимофеевка	Окопник шершавый	Окопник лекарственный	Борщевик
	ин	3,8	7,2	7,4	10,3	4,6	10,4	9,7	15,1	12,1
тидин	2,1	2,9	3,7	5,1	1,5	3,9	3,0	5,2	3,6	3,4
анин	3,1	5,9	5,8	6,0	4,0	7,2	5,8	10,1	8,9	6,7
арагиновая кислота	17,9	23,2	21,4	25,8	13,8	19,4	34,0	22,6	19,3	14,2
энин	2,2	3,9	4,5	5,2	2,5	6,2	7,2	8,8	9,0	6,6
ин	3,2	5,6	6,7	7,5	3,0	6,8	9,1	8,7	8,6	6,4
таминная кислота	8,8	16,9	14,2	14,2	8,5	17,9	17,7	27,3	27,8	17,4
лин	8,3	16,1	23,7	26,1	2,4	10,9	20,6	12,3	12,3	11,3
цин	2,3	4,0	5,2	5,7	2,4	6,9	6,3	9,7	10,4	6,3
инин	3,8	5,4	6,5	6,7	3,4	8,9	9,6	11,8	11,6	7,4
ин	3,0	5,1	6,2	6,6	3,7	8,1	13,4	10,8	10,9	8,0
ин	—	0,6	—	—	следы	0,7	—	1,5	1,7	0,6
теонин	1,6	4,5	3,9	4,1	2,5	5,2	5,9	7,9	8,4	5,5
элейцин	3,1	5,3	7,3	7,9	<b>4,5</b>	9,9	9,5	15,7	16,6	10,6
йцин	1,6	2,4	3,3	4,2	2,2	4,4	4,3	7,7	7,8	5,2
розин	2,8	5,3	5,2	5,9	2,5	7,6	8,6	9,8	9,6	6,7
нилаланин	67,6	114,3	125,0	141,3	61,5	134,4	164,7	185,0	178,6	127,1
мма аминокислот	24,4	27,9	27,6	28,3	33,0	35,8	33,0	37,6	38,2	38,4
содержание незаменимых аминокислот от общего	6,4	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1

3. Плешков Б. П. Биохимия сельскохозяйственных растений.— М.: Колос, 1980.— 495 с.

4. Покровский А. А. О биологической и пищевой ценности продуктов питания.— Вопросы питания, 1975, № 3, с. 25—40.

5. Томмэ М. Ф. Аминокислотный состав кормов.— М.: Колос, 1972.— 288 с.

## ПОЛУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ МУТАНТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИМПУЛЬСНОГО КОНЦЕНТРИРОВАННОГО СВЕТА

Н. П. Караева

В настоящее время в литературе имеются многочисленные сведения о получении ценных хозяйственных форм ряда сельскохозяйственных культур под действием светового импульсного облучения [5, 10, 12, 15, 17, 18]. Для получения мутаций картофеля впервые был использован импульсный концентрированный электрический (ИКЭС) и солнечный (ИКСС) свет, в результате чего получен широкий спектр мутаций картофеля. В ряде статей [7, 8, 9] нашли отражение данные о мутациях листьев, стеблей, цветков, а в данной работе приводятся материалы о мутациях формы, окраски и величины клубней, строения кожуры и продуктивности картофеля куста. Перечисленные изменения обнаружены во второй вегетативной репродукции и полностью сохранились в последующих поколениях.

### Методика исследований

Облучение клубней ИКЭС и ИКСС проводили в 1976 г. за неделю до высадки в почву. Для обработки клубней ИКЭС использовали установку С. А. Станко [14], облучение ИКСС проводили с помощью солнечного параболического концентратора Ф. Х. Набиуллина [11]. Экспозиция обработки клубней составила 30, 45, 60, 90 мин с частотой 200 (ИКЭС) и 50 (ИКСС) импульсов в минуту. Более подробно методика облучения описана в наших предыдущих статьях [8, 9].

В 1977 г. было высажено без обработки по 260 клубней — потомство от облученных клубней в 1976 г. ИКЭС и ИКСС. Отбор измененных растений происходил по устойчивости к фитофторе. На 10 августа 1977 г. надземная масса исходного

сорта была полностью поражена фитофторой. Среди опытных растений отобрали 50 растений, проявивших устойчивость к фитофторе. Количество измененных формообразов составило в вариантах последствия облучения ИКЭС — 17,7%, а в вариантах последствия облучения ИКСС — 7,3%. В 1978 году каждая семья — клон была высажена отдельно. В 1979, 1980 и последующие годы ежегодно высаживали по 30—50 растений каждого клона и исходного сорта на одинаковых почвенных разностях и возделывали на фоне единой агротехники. Фенологические наблюдения и описание растений проводили одновременно во всех вариантах опытов.

### Результаты исследований и обсуждение

Исходный сорт Приекульский ранний имеет раскидистый куст, зеленые листья средних размеров, опушение редкое, черешки листа средней длины. Цветы белые, диаметр венчика гладкая, мякоть белая. На поверхности расположено 6—9 глазков, из которых прорастает, как правило, по одной почке. Облучение клубней этого сорта ИКЭС и ИКСС в различных экзопозициях привело к получению следующих мутаций клубней:

а) кремовая окраска мякоти клубней обнаружена у 10 клонов, выделившихся после облучения ИКЭС в течение 45 и 90 мин и ИКСС — 90 мин. Данный признак сопряжен с крупными цветками (диаметр венчика клона 38 составил  $4,17 \pm 0,07$  см), фиолетовой окраской венчика, темно-зелеными листьями с резко выраженным жилкованием и высокой полевой устойчивостью надземной массы к фитофторе;

б) шероховатая кожура, как у клубней сорта Берлихинген. Мутация получена при облучении клубней ИКСС в течение 45 и 90 мин. Для одной группы клонов с шероховатой кожурой (33, 35, 39, 43) характерен раскидистый куст, стебли толстые, листья крупные, зеленые, слабо рассеченные, сильно опушенные, жесткие. Окраска венчика белая, клубни ровные, глазки неглубокие. У других — 38,45 — куст прямостоячий, листья крупные темно-зеленые, сильно рассеченные, слабо опушенные, мягкие, окраска венчика фиолетовая, клубни деформированные, глазки глубокие;

в) округло-овальная, удлинненно-овальная, плоско-округлая форма клубней (рисунок, 1);

г) изменения в форме, количестве и расположении глазков на поверхности клубня, а также в прорастании почек из глазков. У клонов, выделившихся после облучения ИКЭС в течение 30,45 мин (1,2, 3 и др.), на поверхности клубня прорастает по одной почке в 4—5 глазках, а у других (4, 11, 12, 13) в 6—7 глазках. В варианте с облучением ИКЭС 90 мин

образец под номером 23, клубни которого имеют по 11—15 глазков, в каждом из них прорастает по почке. У клона 8, выделившегося в этом же варианте, прорастают только 4—5 верхушечных почек. Из периферийных глазков почки не прорастают. Глубина залегания глазков также варьирует. У одних клонов глазки расположены поверхностно со слабо заметной надбровной дугой, у других, наоборот, глазки глубокие, надбровная дуга резко выражена. Поверхностное расположение глазков характерно для клубней с ровной гладкой поверхностью и плоско-овальной или округлой формой (клоны 8, 10, 13, 14, 41, 42). Глубокое залегание глазков наблюдается у клубней уродливых, с деформированной поверхностью (клоны 24, 37, 38);

д) изменилась продолжительность периода зимнего покоя. К концу апреля клубни клонов 23, 29 имеют ростки длиной 0,8—1 см, тогда как у клубней исходного сорта и других мутантных форм ростков еще нет;

е) между клонами наблюдаются различия по длине ростков и времени появления корней в период предпосадочного проращивания. При одинаковых условиях яровизации у одних клонов формируются только ростки с корневыми бугорками, у других — ростки с корнями длиной 4—6 см, а у формы 15 длина корней в 3—4 раза превышала длину ростков и составляла 8—10 см и более (рисунок);

Выделение образцов, у которых при световом проращивании одновременно с ростками развиваются и корни, имеет важное хозяйственное значение. Из-за медленного прогревания почвы весной образование корней и появление всходов картофеля сильно затягивается, в результате чего сокращается продолжительность вегетационного периода, снижается урожайность. В связи с этим выделение подобных сортов образцов имеет важное значение для практического растениеводства;

ж) полученные мутанты значительно различаются по урожайности. Многолетнее изучение продуктивности мутантов показало, что наиболее высокая их урожайность сохранялась в первые три года, затем несколько снижалась и в последних поколениях стабилизировалась. С каждой последующей репродукцией сокращалось количество деформированных и уродливых клубней. Если у клонов 37,38 в первой-третьей репродукциях все клубни были деформированы (с детками, трещинами, отсутствием точки роста и т. д.), то в восьмой, девятой — количество их значительно снизилось. Урожайность клонов и предельно ее колебания приводятся в табл. 1, из данных которой видно, что все клоны превосходят стандарт по этому показателю. Наблюдения за формированием урожайности и изучение отдельных компонентов продуктивности показали, что выделенные клоны относятся к разным группам скороспелости. При взятии проб 17 июля 1984 г. товарные клубни в количестве от



Рисунок. Различная форма клубней и ростков исходного сорта (2) и мутантов (1, 3, 4, 5, 6). Форма клубней: округлая (1, 2), плоско-округлая (4, 6), округло-овальная (3), удлинённо-овальная (5). Ростки: без корней (2), с короткими корнями (3, 5, 6), с сильно развитыми корнями (1, 4).

2 до 7 штук (на гнездо) отмечены у 19 клонов, более 7 товарных клубней в гнезде сформировалось у клонов 10, 12, 25, у исходного сорта — 8. При следующем определении (31 июля) у исходного сорта получено 13 товарных клубней, у двенадцати

Урожайность клубней фотомутантов картофеля сорта Приекульский ранний (1977—1985 гг.)

Вид и доза мутагенного фактора	Урожайность, г/куст		
	Пределы	$M \pm m$	Cv, %
Стандарт	288—1180	762 ± 100	37,11
ИКЭС — 30	694—2700	1082 ± 211	57,77
ИКЭС — 30	563—1910	953 ± 145	43,04
ИКЭС — 45	770—2850	1242 ± 218	49,70
ИКЭС — 60	753—2250	1265 ± 170	38,13
ИКЭС — 90	473—2890	1119 ± 249	62,85
ИКЭС — 60	433—2200	1037 ± 178	48,62
ИКЭС — 90	575—2183	1155 ± 168	41,22
ИКЭС — 90	750—2150	1193 ± 160	38,04
ИКЭС — 90	424—2300	1023 ± 258	71,34
ИКЭС — 90	533—1510	980 ± 142	38,20
ИКЭС — 30	416—2000	964 ± 156	45,68
ИКЭС — 30	550—3500	1527 ± 295	54,73
ИКЭС — 30	586—2100	1055 ± 186	47,93
ИКЭС — 45	773—1840	1041 ± 136	33,63
ИКЭС — 45	640—1700	1106 ± 129	32,87
ИКЭС — 60	583—1613	1036 ± 129	35,29
ИКЭС — 90	500—1570	1091 ± 122	29,59
ИКЭС — 90	620—2000	1157 ± 155	37,92
ИКЭС — 90	702—1500	1074 ± 131	32,36
ИКЭС — 90	460—1250	744 ± 98	37,38
ИКЭС — 45	873—2570	1295 ± 202	44,18
ИКЭС — 45	683—1640	1141 ± 126	31,30
ИКЭС — 45	726—1730	1123 ± 118	29,87
ИКЭС — 45	596—1850	981 ± 147	42,27
ИКСС — 45	880—1980	1239 ± 124	26,47
ИКСС — 45	706—2250	1164 ± 191	46,44
ИКСС — 60	806—2050	1233 ± 138	31,56
ИКСС — 90	667—1600	1065 ± 104	27,50
ИКСС — 90	940—1990	1224 ± 124	28,54
ИКСС — 45	606—1700	1115 ± 111	28,07
ИКСС — 60	820—2050	1141 ± 147	36,07
ИКСС — 60	613—1750	1067 ± 116	30,69
ИКСС — 60	523—2000	1068 ± 163	43,16
ИКСС — 60	626—2100	1168 ± 150	36,40
ИКСС — 60	593—1820	1086 ± 150	36,59
ИКСС — 90	668—1640	1200 ± 183	40,44
ИКСС — 90	533—2250	1038 ± 181	49,46
ИКСС — 60	777—1700	1050 ± 146	39,31
ИКСС — 90	556—1730	1086 ± 133	34,75
ИКСС — 90	813—2300	1399 ± 305	43,61
ИКСС — 90	646—1670	1014 ± 137	38,36

ти клонов — от 15 до 18, у трех клонов — по 18—21 товарному клубню. Остальные клоны имели показатели ниже, чем у исходного сорта.

Сравнительный анализ структуры урожая полученных мутантов свидетельствует о том, что урожай клубней одних клонов формируется за счет большого количества клубней в гнезде, имеющих средние показатели массы клубня. У других, наоборот, количество клубней в гнезде незначительно, но масса их достаточно высока (табл. 2). Длительное изучение показало,

Таблица 2

Структура урожая мутантов сорта Приекульский ранний (7.VIII.1984)

Номер мутанта	Вариант облучения	Число главных стеблей на растении	Число товарных клубней на стебель	Число товарных клубней на растении	Средняя масса клубня, г	Масса клубней на растении, г
Стандарт — Приекульский ранний	—	3	8,6	26	37,3	969,8
21	ИКЭС — 60	3	6,0	18	52,2	939,6
1	ИКЭС — 30	2	7,5	15	83,3	1249,5
48	ИКСС — 90	2	16,5	33	37,9	1250,7
36	ИКСС — 90	3	8,3	25	40,0	1000,0
37	ИКСС — 90	5	4,0	20	58,5	1170,0
4	ИКЭС — 60	2	20,0	40	57,5	2300,0
43	ИКСС — 60	3	13,3	40	56,8	2272,0
34	ИКСС — 45	6	4,8	29	50,0	1450,0
39	ИКСС — 60	5	6,8	34	39,4	1339,6

ло, что урожайность выше у тех клонов, которые в гнезде имеют большое количество товарных клубней (табл. 2). Поэтому для получения высокопродуктивных сортов необходимо вести отбор по признаку большего количества клубней в гнезде, так как дальнейший прирост клубневой массы достигается в основном агротехническими приемами. Наши данные согласуются с выводами чешских ученых, занимавшихся изучением развития основных компонентов продуктивности картофеля [6]. По их мнению, показатели идеотипа картофеля должны быть следующими: 5—7 стеблей и 12—14 клубней среднего размера (массой свыше 65 г).

Мутация строения клубневой кожуры имеет большое практическое значение. Исследования Клопфера (цит. по Ассеевой и Яшиной [4]) показали, что этот тип мутаций обусловлен изменениями в эпидермальном слое. Проведенные им анатомические исследования позволили установить, что кожа в этом случае имеет 5—7 живых и 5—7 отмирающих слоев клеток, тогда как обычная кожа имеет 7—9 живых и 2—3 отмираю-

клеточных слоя. Усиленное образование перидермы и активное отмирание клеток является основным отличием сетчатой кожуры от обычной гладкой. Широкая механизация процессов выращивания, уборки и уборочной доработки ведет к сильному травмированию клубней. Поэтому подобная мутация кожуры является очень ценной, так как клубни с грубой кожурой более устойчивы к механическим повреждениям. Т. В. Ассеева и Н. М. Яшина отмечают, что мутант с шероховатой кожурой сорта Себа-благодаря пригодности его к механизированной уборке получил широкое распространение в производстве картофеля в США.

Как отмечалось выше, у ряда мутантов произошло изменение окраски мякоти клубня из белой в кремовую. Этот признак связан с изменением окраски цветка из белой в фиолетовую, окраски листьев из зеленых в темно-зеленые, кожуры из тонкой в шероховатую и более толстую. Эти клоны отличаются высокой полевой устойчивостью к фитофторе. Все это свидетельствует о том, что описываемые изменения являются не простыми модификациями, а возникли на генетическом уровне, которые нами пока не изучены. Можно лишь предположить, что в большинстве своем эти изменения обусловлены соматическими перестройками. Косвенным доказательством та-кого предположения является то, что каждая мутантная форма имеет сразу несколько измененных признаков. В литературе имеются данные некоторых исследователей (Blakeslee, Avery, Nuttall по Тарасенко [16]), которые подчеркивают, что большинство соматических мутаций представляют собой различные хромосомные перестройки.

Экспериментальное получение мутаций приобретает все большее значение в селекции растений. Особые перспективы имеет этот метод в селекции вегетативно размножаемых растений, у которых легко закрепить и размножить любое наследственное изменение, если оно окажется ценным для практического использования.

## Выводы

1. Под действием ИКЭС и ИКСС на клубни нами впервые получен широкий спектр наследственно измененных форм клубней картофеля сорта Приекульский ранний.
2. Ценное практическое значение имеют полученные формозы с толстой шероховатой кожурой клубней, с увеличенным числом глазков на поверхности клубня, а также мутанты, формирующие в момент яровизации хорошо развитые корни и отличающиеся высокой продуктивностью.
3. Мутанты с толстой шероховатой кожурой и кремовой

мякотью клубня характеризуются высокой полевой устойчивостью к фитофторе.

4. Изменения, обнаруженные во втором вегетативном поколении, сохранились до девятого поколения, при этом каждая мутантная форма имеет несколько измененных признаков.

5. Одни из полученных мутантов могут быть использованы в качестве ценного исходного материала на разных этапах селекции, другие в качестве сортообразцов для конкурсного испытания.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ассеева Т. Б. Химеры у картофеля.— Тр. Московской обл. с.-х. опытной станции, 1927, вып. 20, № 1. с. 3—30.
2. Ассеева Т. Б. Генетика картофеля.— В кн.: Картофель. М.: Сельхозгиз, 1937.—139 с.
3. Ассеева Т. Б., Благовидова М. Искусственные мутации у картофеля.— Социалистическое растениеводство, сер. А, 1935, № 15. с. 81—85.
4. Ассеева Т. Б., Яшина И. М. Вегетативные мутации у картофеля.— Генетика, 1968, т. 4, № 3, с. 145—164.
5. Бессчетнов П. П., Атаханова С. А. Использование светопульсного света в селекции тополей.— В кн.: Проблемы фотоэнергетики растений. Алма-Ата, 1975, вып. IV, с. 244—254.
6. Грушка Л., Зруст И. Формирование урожая картофеля.— В кн.: Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1984, с. 296—327.
7. Караваева Н. П. О формообразовательном действии светопульсного облучения на клубни картофеля: Тез. докл. VI Всес. конф. по фотоэнергетике раст. Львов, 1980, с. 137—138.
8. Караваева Н. П. Изменчивость морфобиологических признаков картофеля под действием ИПЭС и ИПСС.— В кн.: Интродукция новых видов растений на Севере. Сыктывкар, 1984, с. 92—103. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 68).
9. Караваева Н. П., Медведева Т. Е., Станко С. А. О формообразовательном действии интенсивного прерывистого света на картофель.— В кн.: Вопросы биологии картофеля. Сыктывкар, 1982. с. 63—76. (Деп. в ВИНТИ № 2096—83 Деп.)
10. Моргун В. В., Францевич И. Н. и др. Генетическая активность импульсного концентрированного солнечного света при воздействии на семена растений.— В кн.: Проблемы фотоэнергетики растений и повышение урожайности: Тез. докл. Всес. конф. Львов, 1984, с. 174—175.
11. Набиуллин Ф. Х. Конструкции и способы изготовления концентраторов для облучения биологических объектов импульсным концентрированным солнечным светом.— В кн.: Повышение урожайности концентрированным светом. М., 1972, с. 341—346.
12. Ремесло В. Н., Трефилов В. И. и др. Применение концентрированного света в целях создания исходных для селекции форм пшеницы.— В кн.: Проблемы фотоэнергетики растений. Алма-Ата: Кайнар, 1978, вып. V, с. 181—185.
13. Соломка Е. А. Мутации картофеля, вызванные действием ионизирующих излучений на вегетативные части растения.— Радиобиология, 1965, т. 5, вып. 4, с. 547—555.
14. Станко С. А. Установка для облучения семян и вегетирующих растений импульсным концентрированным электрическим светом.— В кн.: Проблемы фотоэнергетики растений. Кишинев, 1975, вып. 3, с. 44—51.
15. Станко С. А., Четвериков А. Г. Фотоиндуцированные сво-

радикалы в тканях растений.— В кн.: Магнитный резонанс в биологии и медицине. Москва—Черноголовка, 1981, с. 265—267.

Тарасенко Н. Д. Экспериментальные соматические мутации у сортов картофеля.— Генетика, 1965, № 5, с. 145—150.

Францевич И. Н., Шалин Ю. П. и др. Способ создания исходного материала для селекции пшеницы методом фототермического мутагенеза.— В кн.: Проблемы фотоэнергетики растений и повышение урожайности: Тез. докл. Всес. конф.) Львов, 1984.—175 с.

Шахов А. А., Немцов Г. Д., Байда Х. С. Светопульсное мутагенезе семян томатов как новый метод экспериментального мутагенеза.— В кн.: Светопульсная стимуляция растений. М., 1971, с. 305—326.

## ИНТРОДУКЦИЯ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ

Г. А. Волкова

В связи с тем, что цветоводство в нашей стране превратилось в важную отрасль растениеводства, первостепенное значение приобретает научно обоснованное районирование этого производства на территории СССР и использование лучших сортов, отвечающих современным требованиям. Обе эти проблемы неразрывно связаны между собой, для их решения необходимы специальные исследовательские работы, накопление многолетних материалов по зональному изучению декоративных культур, разработка методов оценки и отбора лучших сортов для массового размножения. Наиболее весомый вклад в разрешение указанных проблем вносят ботанические сады [23].

Ботанический сад Коми филиала АН СССР большое внимание уделяет интродукции цветочно-декоративных растений. Академик Н. В. Цицин, подчеркивая огромное значение исследований в области интродукции, писал, что необходимо найти нужные растения, изучить их ценные признаки, разработать методы введения в культуру, используя все достижения современной экспериментальной ботаники и агрономии, — эта задача трудная, но чрезвычайно важная, благородная, увлекательная. Он также обращал внимание на широкие возможности в обогащении ассортимента в связи с большой пластичностью культурных растений [4]. В ботаническом саду Коми филиала АН СССР проходит первичное интродукционное испытание и последующее размножение большое количество сортов отечественной и зарубежной селекции и природных видов цветочно-декоративных растений.

### Методика исследований

Посадочный материал в коллекционный фонд ботанического сада Коми филиала АН СССР поступает из различных научно-исследовательских учреждений страны, среди которых необхо-

назвать Всесоюзный НИИ растениеводства им Н. И. Вавилова (Ленинград), Ботанический институт им. В. Л. Комарова (Ленинград), НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко (Барнаул), Главный ботанический сад АН СССР (Москва), Ботанический сад АН Латвийской ССР (Рига). Семена поступают согласно заявкам из многих научных учреждений — отечественных и зарубежных. Только за последнее десятилетие по делектусам было получено 5532 экземпляра семян травянистых декоративных растений.

При подборе интродуцентов используются методы климатических аналогов, эколого-исторический и особенно широко метод родных комплексов, предложенный Русановым [21]. Первая оценка интродуцированных видов и сортов проводится по методикам ВИР и ГБС [4, 12, 13, 22]. Большую помощь в работе оказывают выпуски каталогов мировых коллекций ВИР и классификаторов по культурам [2—3, 5—9, 16—19].

На основании анализа данных, накопленных в процессе предварительного изучения интродуцентов, выделяются наиболее перспективные по декоративным качествам (окраска, форма и размер цветка или соцветия, обилие и продолжительность цветения и т. п.) и приспособленности к местным условиям (устойчивость в культуре, мощность развития) виды и сорта.

Коллекционные насаждения ботанического сада не только служат базой для научно-исследовательских работ, но являются также постоянным источником пополнения коллекций различных ботанических садов и различных учебных заведений, расширения ассортимента озеленительных насаждений республики. Только за последнюю пятилетку отпущено около 5 тыс. экземпляров различных многолетников, из них больше половины — сорта метельчатого. За этот же период переданы десятки килограммов семян, из них около 10 кг семян различных сортов китайской (ежегодно в более чем сто адресов).

### Результаты и их обсуждение

В настоящее время коллекционный фонд ботанического сада насчитывает более 1000 видов и сортов травянистых декоративных растений. О масштабах интродукционной работы говорят имеющееся разнообразие видов и сортов таких ведущих в декоративном садоводстве культур, как тюльпаны, ирисы, лилии, пионы, флоксы, гладиолусы, астры (табл. 1). Без этих культур трудно представить цветоводство в любой зоне страны. Поэтому изучению этих видов и сортов уделяется пристальное внимание.

В последние годы непрерывно возрастает интерес и к декоративным растениям природной флоры, а также к малораспро-

Коллекционный фонд травянистых декоративных растений  
ботанического сада Коми филиала АН СССР

Таблица 1

Род	Семейство	Количество, шт.	
		Виды	Сорта
<i>Tulipa</i> L.—Тюльпан	Liliaceae Juss.—Лилейные	7	121
<i>Lilium</i> L.—Лилия	Liliaceae Juss.—Лилейные	8	56
<i>Gladiolus</i> L.—Гладиолус	Iridaceae Juss.—Касатиковые	1	98
<i>Iris</i> L.—Ирис	Iridaceae Juss.—Касатиковые	9	53
<i>Paeonia</i> L.—Пион	Paeoniaceae L.—Пионовые	2	23
<i>Phlox</i> L.—Флокс	Polemoniaceae Juss.—Синюховые	2	92
<i>Narcissus</i> L.—Нарцисс	Amaryllidaceae Jaume.—Амариллисовые	1	10
<i>Callistephus</i> Cass.—Астра (однолетняя)	Asteraceae Dum.—Сложноцветные	1	256
<i>Astilbe</i> Buch-Ham.—Астильба	Saxifragaceae Juss.—Камнеломковые	7	15
<i>Heimerocallis</i> L.—Лилейник	Liliaceae Juss.—Лилейные	7	3
<i>Allium</i> L.—Лук	Alliaceae J. G. Agardh.—Луковые	51	—
Прочие (многолетники и однолетники)		290	23
Всего		386	750

страненным многолетникам (астильбы, лилейники, луки, примулы, мускари, крокусы, мелкопестники и др.), привлекающим внимание своим изяществом и способностью произрастать в специфических, а в ряде случаев и в экстремальных условиях (табл. 1).

В новой среде обитания интродуценты подвергаются воздействию непривычных условий, таких, как измененный фотопериод, режим увлажнения, колебание температуры, и многих других. На большей части Советского Союза лимитирующим фактором интродукции является температура. Этим обстоятельством и определяется большой интерес интродукторов к вопросам адаптации растений к экстремальным температурам [20].

Все выращиваемые в настоящее время многолетники, зимующие в открытом грунте в условиях среднетаежной подзоны республики, а их 350 видов,— растения умеренного пояса. Но наиболее успешно проходит адаптация видов из географических районов, схожих или близких по температурному режиму, а

преимущественно из Сибири и Алтая, Дальнего Востока, Северной Америки, Севера европейской части СССР, а также лесного пояса Кавказа и Средней Азии. Их удельный вес в коллекции наибольший (табл. 2).

Таблица 2

Распределение интродуцированных многолетников по географическому происхождению

Географические районы	Интродуцировано видов	
	Количество	Удельный вес, %
Север европейской части СССР	60	17,1
в т. ч. Коми АССР	25	7,1
Сибирь и Алтай	38	10,8
Дальний Восток	41	11,7
Средняя Азия	26	7,4
Южная Европа	53	15,1
В том числе Кавказ	33	9,4
Северная Америка	43	12,3
Западная Европа	23	5,7
Юго-Восточная Азия	19	5,4
Южная Африка	2	0,6
Гибриды	45	12,9
Всего	350	100

Из луковичных наибольшим разнообразием сортов и видов представлена коллекция тюльпанов — ранней луковичной культуры для ландшафтного оформления и получения срезанных цветов летом в открытом и зимой в защищенном грунте. Почти все изученные виды — выходцы из Средней Азии. Только тюльпан Эйхлера родом из Восточного Закавказья. Среди садовых тюльпанов наибольшим разнообразием сортов представлена группа Дарвиновские гибриды, из отечественных — сорта З. М. Силиной. При выращивании в открытом грунте в условиях среднетаежной подзоны Коми АССР наиболее благоприятный срок посадки луковиц — первая декада сентября. При высадке в оптимальные сроки сорта садовых тюльпанов в Коми АССР имеют высокую зимостойкость без дополнительного укрытия (табл. 3).

Зимостойкость диких видов, кроме тюльпана позднего, невысокая. Цветение их обычно начинается в мае, но в годы с ранней весной (1983) — в конце апреля. Из представленных сортов ежегодно первым зацветает Цезарь Франк. Цветение Дарвиновских гибридов наблюдается во второй и третьей декадах мая. Своеобразные природно-климатические условия Коми АССР вызывают значительный полиморфизм интродуцентов. Он проявляется в изменении количества лепестков, тычинок и пестиков и необычном для изучаемых сортов столонообразовании. Отмечена также многоцветковость тюльпанов, не

Особенности развития и декоративные качества видов и сортов тюльпанов (1981—1985 гг.)

Вид, группа сортов	Зимостой- кость, %	Начало цве- тения, дата	Декоративные качества		Коэффициент размножения	Средняя мас- са одной луко- вицы, г
			Длина цвето- носа, см	Высота цвет- ка, см		
<i>T. tarda</i> Stapf — тюльпан поздний	100	19.V	9,6	3,2	2,2	4,5
<i>T. springeri</i> Baker — т. Шпренгера	55,8	30.V	29,0	5,0	2,0	6,5
<i>T. biebersteiniana</i> Schult — т. Биберштейна	72,4	6.V	15,0	—	1,5	—
<i>T. vvedenskyi</i> Z. Botsch — т. Введенского	74,3	29.V	14,5	4,0	1,7	5,6
<i>T. fosteriana</i> Jw. — т. Фостера	67,4	10.V	29,0	5,0	0,6	1,7
<i>T. kafmanniana</i> Regel — т. Кауфмана	72,3	7.V	19,0	4,3	1,9	8,0
<i>T. eichleri</i> Regel — т. Эйхлера	78,3	26.V	39,0	5,9	1,9	14,0
Дарвиновские гибриды (31 сорт)	91,0—99,3	18.V—26.V	30,0—44,8	5,5—8,0	1,8—3,9	11,9—23,2
Селекции Силиной (12 сортов)	80,0—94,4	29.V—3.VI	30,5—51,0	4,4—6,7	1,7—3,2	5,0—12,2

ответственная для изучаемых сортов. Луковицы растений с яр-  
выраженными изменениями в морфологическом строении  
методно отбираются и сохраняются в коллекции.

При одногодичной культуре (ежегодной выкопке) луковицы  
сорт за вегетационный период достигают массы  
23,2 г. При этом разница в массе по годам достигает  
32,3 г. Наиболее крупные луковицы у сортов группы Дар-  
виновские гибриды (Голланде Глори, Большой Театр, Дарда-  
м, Дувр, Лондон, Президент Кеннеди, Ред Матадор, Спринг  
Тайм, Спринг Тайм, Флорадейл). Коэффициент размножения  
луковиц достаточно высок. У двух видов и почти 100 сортов  
одногодичной культуре в гнезде образуется от 2 до 5 заме-  
няющих луковиц. Коллекция тюльпанов, за исключением  
природных видов, самовоспроизводится, т. е. все сорта из го-  
да в год поддерживаются на требуемом уровне, и необходимо-  
сти в завозе посадочного материала со стороны нет. Природные  
виды, за исключением тюльпана позднего, за годы испытаний  
количественном отношении значительно сократились из-за  
недостаточной зимостойкости и невысокого коэффициента размноже-  
ния.

Успешно проходят испытание 10 сортов нарциссов. Они име-  
ют высокие показатели зимостойкости, коэффициента размно-  
жения и декоративных качеств, потому рекомендуются для ши-  
рокого использования в зеленом строительстве и на срезку [14].  
В коллекции лилий наиболее успешно проявили себя отече-  
ственные сорта селекции Киреева, Орехова, Грота, Зайцевой.  
Избыточное количество осадков в летние периоды последних  
4 лет отрицательно сказывалось на росте, развитии и деко-  
ративных качествах многих видов и даже таких давно интро-  
дуцированных, как лилия даурская, л. кудреватая и л. Генри.  
Меньше других пострадала л. тигровая. Сорта лилий Аэлита,  
Яючка, Светлана, Нутмеггер, Вильтигринум, Цитронентигр,  
Пинк Шампань, Ред Стар, Рубиновая и л. тигровая образуют  
на стебле многочисленные, часто очень крупные, бульбочки  
(воздушные луковицы), благодаря чему коэффициент их раз-  
множения значительно увеличивается [14, 15].

Из трех испытанных видов гладиолуса *G. alatavicus* выпал  
в течение первого вегетационного периода. *G. primulinus* Baker  
(первоцветный) обильно цвел и имел коэффициент размно-  
жения 1,3, но выпал при зимнем хранении. У *G. cardinalis* Curt.  
(пурпурный) при коэффициенте размножения 1,8 перезимо-  
вала половина убранных клубнелуковиц. В течение следую-  
щего вегетационного периода число клубнелуковиц еще более  
сократилось. Последние особи выпали при хранении во вторую  
зимку. В то же время луковицы ранних и средних по срокам  
цветения сортов гладиолуса гибридного (*G. hybridus* hort) об-  
ладающим количеством свыше 100 растут, развиваются и сохраняют-  
ся зимой в течение 3—4 лет, вплоть до их старения, когда воз-

никает необходимость омолаживания посадочного материала путем деления клубнелуковиц и подращивания детки [15].

Что касается корневищных декоративных растений, то здесь наиболее устойчивыми оказались такие влаголюбивые растения, как флокс метельчатый, ирис айровидный, испытанные виды и сорта астильб, лилейников. Сорта же бородатых ирисов страдают от избытка влаги, особенно в осенний период, что сказывается на росте, развитии и декоративных качествах растений. Массовое цветение бородатых ирисов, которых в коллекции более 50 сортов, наблюдалось только в 1982 г., что связано с благоприятными условиями предыдущего 1981 г. (высокая теплообеспеченность и оптимальное количество влаги) в период закладки цветочных почек. В остальные годы исследований цвели обычно 14—26 сортов. По совокупности биологических и хозяйственно ценных признаков наиболее перспективными для условий Коми АССР являются следующие сорта: Аргинис, Гибрид 1—56, Виктор Гюго, Ираце Штуртефант, Соледаф, Фритьоф, Фро, Фра Ангелика [14, 15].

Перспективными для условий среднетаежной подзоны Коми АССР оказались все испытанные сорта флокса метельчатого (всего 92), виды и сорта пионов. Они весьма зимостойки, имеют высокий коэффициент размножения и хорошие декоративные качества [14, 15].

Весьма перспективны и пользуются большой популярностью у цветоводов республики десятки сортов астры китайской из группы Триумф, Амбрия, Пионовидные, Помпонные, Принцесса, Розовидные, Игольчатые, Ривьера, Страусово Перо и др. При правильной агротехнике, соответствующей биологическим требованиям культуры, астры в Коми АССР обильно и продолжительно цветут, имеют высокую семенную продуктивность [1].

Успешно завершается интродукционное испытание сальвии блестящей (сверкающей), которая завоевывает все большую популярность у озеленителей республики. Благодаря отбору раннеспелых форм и использованию разработанной применительно к местным условиям агротехники продолжительность развития этой культуры от посева до цветения сократилась до 45 дней. В условиях Алтая цветение этого вида начинается через 93—113 дней после посева [10].

В настоящее время весьма актуальна проблема охраны редких видов растений. Многие растения, находящиеся под угрозой исчезновения, включены в Международную Красную книгу, в Красную книгу СССР и в зональные Красные книги. В связи с этим все большее значение приобретают исследования по интродукции и освоению в культуре редких и исчезающих видов, разработке научных основ охраны генофонда природных флор [11]. Эта проблема стоит и перед ботаническим садом Коми филиала АН СССР. При этом следует помнить, что культивирование редких видов в ботанических садах рассматривается

в качестве дополнения к наиболее надежному способу их сохранения в природных местообитаниях — в заповедниках и заказниках. В коллекционных посадках имеется более 10 видов травянистых растений, включенных в Красную книгу СССР: лук Вавилова (*Allium vavilovii* M. Pop. et Vved.), бруннера сибирская (*Brunnera sibirica* Stev.), лунник оживающий (*Lunaria rediviva* L.), колокольчик карпатский (*Campanula carpatica* Jacq.), лилия ложнотигровая, или Максимова (*Lilium pseudoargatum* Carr.), тюльпан Кауфмана (*Tulipa kaufmanniana* Regel), башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus* L.) и т. д. В коллекции есть восемь видов лука, три вида лилий и некоторые другие, которые тоже являются редкими видами флоры Коми АССР, но пока не включены в Красную книгу. Много лет выращиваются в ботаническом саду редкие виды флоры Коми АССР: пион уклоняющийся (*Paeonia anomala* L.), медуница лекарственная (*Pulmonaria obscura* Dum.), ирис сибирский (*Iris sibirica* L.), родиола розовая, или золотой корень (*Rhodiola rosea* L.), лядвенец печорский (*Lotus peczoricus* Min et Ulle) и др.

Все редкие растения, находящиеся под угрозой исчезновения в результате антропогенного воздействия человека на природу, необходимо в условиях садов не только сохранить, но и размножить, а при возможности и реинтродуцировать в природу. Из редких видов ботанического сада Коми филиала АН СССР наиболее высокой способностью вегетативного размножения отличаются бруннера сибирская, ирис сибирский и родиола розовая. Высокой семенной продуктивностью характеризуются пион уклоняющийся и лунник оживающий.

## Выводы

1. Исследования по интродукции различных жизненных форм травянистых декоративных растений в Коми АССР показали, что у луковичных (тюльпаны и лилии) и клубнелуковичных (гладиолусы) наиболее успешно проходят адаптацию к условиям севера гибридные формы, сорта. Представители естественной флоры — природные виды зачастую выпадают или чувствуют себя значительно хуже гибридных, у них ниже показатели зимостойкости, коэффициента размножения, декоративных качеств.

2. Из корневищных декоративных интродуцентов наиболее устойчивыми оказались влаголюбивые растения — гигрофиты (флокс метельчатый, ирис айровидный, виды и сорта астильбы и лилейника). Ксерофиты (сорта бородатых ирисов) в таежной зоне Коми АССР страдают от избытка влаги, особенно в осенний период и в дождливые годы, что сказывается на росте, развитии и декоративных качествах растений.

3. На основании анализа данных, накопленных в процессе многолетнего испытания интродуцентов, выявлены перспективные виды и сорта для широкого выращивания в республике.
4. В связи с актуальностью проблемы расширяются исследования по интродукции редких видов флоры СССР и Коми АССР, изучению их биологических особенностей и способов размножения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Волкова Г. А. Однолетняя астра в условиях Коми АССР.—Л.: Наука, 1983.—112 с.
2. Гладиолусы. Каталог мировой коллекции ВИР.—Л.: ВИР, 1973, вып. 113.—90 с.
3. Гладиолусы. Каталог мировой коллекции ВИР.—Л.: ВИР, 1978, вып. 222.—78 с.
4. Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. / Ред. Н. В. Цицин.—М.: Наука, 1978.—160 с.
5. Классификатор рода *Narcissus* L. (Нарцисс).—Л.: ВИР, 1981.—20 с.
6. Классификатор рода *Paeonia* L.—Л.: ВИР, 1978.—23 с.
7. Классификатор признаков садовых тюльпанов.—Л.: ВИР, 1981.—23 с.
8. Классификатор рода *Gladiolus* L.—Л.: ВИР, 1977.—20 с.
9. Классификатор рода *Callistephus* Cass. (Астра однолетняя).—Л.: ВИР, 1984.—20 с.
10. Кочанова Л. А. Особенности плодоношения и способы семеноводства однолетних цветочных растений в лесостепной зоне Алтая: Автореф. канд. дис.—М.: ТСХА, 1985.—16 с.
11. Красная книга СССР.—М.: Лесная промышленность, 1984, т. 2.—480 с.
12. Методические указания по первичному сортоизучению травянистого пиона.—Л.: ВИР, 1972.—26 с.
13. Методика первичного сортоизучения гладиолуса гибридного.—Л.: ВИР, 1972.—35 с.
14. Моисеев К. А., Волкова Г. А., Ильяшенко Р. И. Ягодные культуры и цветы.—Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1981.—159 с.
15. Моисеев К. А., Волкова Г. А., Мартынов Л. Г. Декоративные растения на Севере.—Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1984.—120 с.
16. Нарциссы и тюльпаны. Каталог мировой коллекции ВИР.—Л.: ВИР, 1974, вып. 131.—84 с.
17. Однолетние астры. Каталог мировой коллекции ВИР.—Л.: ВИР, 1972, вып. 93.—96 с.
18. Однолетние астры. Каталог мировой коллекции ВИР.—Л.: ВИР, 1977, вып. 202.—91 с.
19. Однолетние астры. Каталог мировой коллекции ВИР.—Л.: ВИР, 1984, вып. 313.—132 с.
20. Петровская-Баранова Т. П. Физиология адаптации и интродукция растений.—М.: Наука, 1983.—152 с.
21. Русанов Ф. Н. Принципы и методы изучения коллекций интродуцированных живых растений в ботанических садах.—Бюл. ГБС, 1976, вып. 100, с. 26—29.
22. Тамберг Т. Г. Коллекция декоративных растений.—Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции.—Л., 1971, т. 46, вып. 1, с. 229—243.
23. Цветочно-декоративные травянистые растения. Краткие итоги интродукции.—М.: Наука, 1983.—272 с.

ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ  
В ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДКАХ КОМИ АССР

Л. Г. Мартынов

Начало интродукции древесных растений в Коми АССР мы относим к концу прошлого столетия ко времени введения в культуру таких местных пород, как липа мелколистная, береза пушистая, лиственница сибирская, сосна кедровая сибирская. По нашим данным, произрастающие в г. Сыктывкаре крупномерные деревья вышеуказанных видов имеют возраст 80—100 лет. В результате многолетней стихийной интродукционной деятельности любителей-садоводов и целенаправленных научных исследований ботанического сада Коми филиала АН СССР, созданного в 1936 г., а также различных учебно-опытных учреждений и организаций в республике накоплен определенный материал по интродукции и уже можно подвести итоги работы в этом направлении. В частности, не подвергнут анализу современный озеленительный дендроассортимент: его видовой состав, закономерности распределения интродуцентов на территории, частота встречаемости видов в посадках, их состояние. В немногочисленных литературных источниках [5, 6] приводятся лишь отдельные сведения об использовании некоторых интродуцированных видов деревьев и кустарников в зеленых насаждениях Коми АССР. Материалы обследования древесных растений в посадках являются дополнительным критерием для разработки порайонных озеленительных ассортиментов на всей территории республики.

## Методика исследований

Главное внимание при дендрологическом обследовании, проведенном в 1978—1983 гг., было уделено растениям, ареал естественного распространения которых находится за пределами Коми АССР. В населенных пунктах, расположенных севернее

г. Печоры, интродуценты практически не встречаются. Были обследованы различные типы насаждений 55 объектов в 14 населенных пунктах. При этом мы руководствовались работами ряда исследователей [1, 3, 8]. Учитывались следующие показатели: 1) видовой состав и природные ареалы [2] с уточнением видовых названий по С. К. Черепанову [7]; 2) местонахождение растений; 3) частота встречаемости: I группа — вид встречается часто (сотни экземпляров растений) во многих типах посадок в насаждениях общего пользования; II группа — вид встречается редко (несколько десятков экземпляров) преимущественно в насаждениях ограниченного пользования; III группа — вид встречается очень редко (немногим более десяти экземпляров) или единично; 4) примерный возраст; 5) биометрические данные: высота, диаметр ствола или куста, количество экземпляров; 6) тип посадки; 7) наличие плодоношения, самосева; 8) устойчивость к вредителям и болезням; 9) зимостойкость по 7-балльной шкале, утвержденной Советом ботанических садов СССР [4]; 10) общее состояние по 3-балльной шкале: хорошее, удовлетворительное, плохое. Критерием оценки состояния растений были их внешний облик: развитие кроны и интенсивность облиствения, размеры в соответствующем возрасте и другие показатели. В материалы обследования не включены данные по коллекционному фонду ботанического сада Коми филиала АН СССР.

### Результаты исследований

Всего в зеленых насаждениях республики выявлено 110 видов, форм и сортов древесных растений различного географического происхождения (табл. 1). Из них 38 видов (34,5%) яв-

Таблица 1

Распределение видового состава древесных растений в посадках по происхождению и жизненным формам

Район естественного произрастания	Всего видов	Жизненные формы				Лианы
		Деревья		Кустарники		
		хвойные	лиственные	хвойные	лиственные	
Коми АССР	38	6	8	1	23	—
Европейская часть СССР (исключая Коми АССР)	23	—	6	—	17	—
Кавказ и Крым	9	—	—	—	9	—
Дальний Восток и Восточная Азия	16	—	1	—	15	—
Северная Америка	16	1	2	2	10	1
Сибирь	13	2	4	—	7	—
Западная Европа	3	—	—	—	3	—
Садовые формы и гибриды	6	1	—	—	5	—

являются представителями флоры Коми АССР. По числу видов количеству кустарники преобладают над деревьями. Отмечается незначительное участие в посадках хвойных растений. Особое число видов интродуцентов сосредоточено в Сыктывкаре и в немногочисленных группах или единично (табл. 2). Средний возраст у большинства видов составляет 15—25 лет.

Таблица 2

Число и частота встречаемости интродуцированных видов древесных растений в населенных пунктах республики

Населенный пункт	Общее число видов	Соотношение видов по группам встречаемости		
		I группа	II группа	III группа
Объячево	8	3	2	3
Визинга	15	6	5	4
Межадор	9	4	3	2
Ильинское	10	3	4	3
Вильгорт	26	6	8	12
Сыктывкар	66	9	23	34
г. Краснозатонский	36	8	10	18
Корткерос	22	5	6	11
Мякунь	18	5	4	9
Емба	22	5	9	8
г. Троицко-Печорск	5	1	2	2
Ухта	31	6	6	19
Печора	10	2	3	5
Инта	2	—	—	2

Таким образом, число интродуцированных деревьев и кустарников, используемых в озеленении, насчитывает 72 вида, формы и сорта, что почти в два раза превышает число местных культивируемых видов. Однако широкое применение имеют лишь единичные представители. Растения, наиболее часто встречаемые в насаждениях, как правило, имеют хорошее состояние регулярно плодоносят. Видам, представленным единичными экземплярами, присущи низкая зимостойкость, нерегулярное плодоношение и слабая завязываемость семян (табл. 3). К интродуцированным древесным растениям I группы встречается 10 видов. Большой процент в посадках занимает тополь бальзамический. В г. Сыктывкаре и его окрестностях отмечены деревья 80—100-летние, имеющие высоту 22 м и диаметр ствола на высоте 1,3 м 0,75 м. В парках и на улицах тополь высажен главным образом рядовым способом, а также небольшими группами. В уличных посадках он регулярно подвергается стрижке, что приводит к искривлению стволов. Ча-

Таблица 3  
Степень зимостойкости и наличие плодоношения у видов древесных интродуцентов с учетом группы встречаемости

Группа встречаемости	Общее число видов	Степень зимостойкости, баллы								Наличие плодоношения	
		I	II	III	IV	V	VI	VII	Нет сведений	Число видов	%
I	10	10	—	—	—	—	—	—	—	10	100,0
II	24	10	8	4	1	—	—	—	1	18	75,0
III	38	8	8	8	5	4	2	—	3	18	47,2

сто листья повреждаются тополевой молью, буреют и рано опадают. К числу распространенных растений принадлежит карагана древовидная, интродуцированная в Коми АССР еще в 30-е годы. Высокая зимостойкость, неприхотливость, быстрый рост и легкость размножения позволили карагане продвигаться вплоть до Полярного круга. В условиях Сыктывкара отмечается самосев. В послевоенные годы нашли широкое применение в различных типах посадок боярышник сибирский и Максимовича. Последний часто повреждается болезнями и вредителями, особенно восприимчивы растения, регулярно подвергающиеся стрижке. В г. Печоре боярышник Максимовича является одной из ведущих озеленительных пород. Большое распространение на территории получила сирень венгерская, пробные посадки которой встречаются в Приполярье (Инта). В экстремальных условиях в благоприятные годы она цветет, иногда плодоносит. В районе Сыктывкара в 40 лет достигает максимальных размеров (5,5 м), свойственных ей на родине, отмечается массовый самосев. Весьма широко в озеленении населенных пунктов южных районов (села Ыб, Визинга, Объячево) используется ирга колосистая. В культуре встречается севернее Печоры, где является абсолютно зимостойкой. Издавна на юге республики культивируется жимолость татарская, существенным недостатком которой является массовая поражаемость болезнями и вредителями. В парках, скверах и на улицах высаживается в большом количестве пузыреплодник калинолистный. В последнее время интенсивно внедряется в озеленение роза морщинистая и рябина черноплодная.

Число видов, условно отнесенное ко II группе встречаемости, в озеленительном ассортименте насчитывается 24, как правило, сосредоточены они в городах и крупных населенных пунктах. В уличных насаждениях Сыктывкара растет клен ясенелистный, посадки которого были проведены в послевоенные годы. В настоящее время это сравнительно невысокие много-

летние деревья, достигшие в 30 лет высоты 6,5 м. В суровые зимы (1978/79) отмечаются значительные повреждения многолетних побегов и даже стволов. Такое же распространение в посадках и состоянии имеет клен татарский. В парках, скверах и на приусадебных участках в городах Сыктывкаре, Ухте, а также в районах сельской местности, можно встретить яблони обыкновенную и сливолистную. В 35—40 лет яблоня ягодная имеет высоту 6,8 м, диаметр ствола 15—18 см и хорошее состояние. В южных районах до Сыктывкара изредка культивируется сирень обыкновенная. В результате периодического обмерзания побегов (примерно один раз в 3—4 года) она разрастается в широкие, до 2,5 м, кусты и имеет предельную высоту 3,0 м. Обычно цветет и плодоносит после ряда благоприятных зимних периодов. Ко II группе встречаемости относятся таволга вязолистная, снежноягодник белый, облепиха крушиновая и др. Снежноягодника отмечается ежегодное обмерзание побегов в линии снегового покрова, затем отрастание и в отдельные годы — плодоношение. Облепиха часто страдает от выпревания (растрескивание коры у основания корневой шейки). В парках и на приусадебных участках Ухты в хорошем состоянии отмечены ирга обильноцветущая и черемуха виргинская. В озеленительных посадках республики выявлено 38 видов древесных растений, встречающихся очень редко или единично (табл. 4). К числу самых редких в городе древесных растений

Таблица 4

Характеристика очень редких видов древесных интродуцентов в посадках Коми АССР

Вид-растения	Местонахождение	Кол-во экз.	Высота, м	Зимостойкость, баллы	Наличие цветения, плодоношения	Общее состояние
		Примерный возраст, лет	Диаметр ствола или куста, м			
Барбарис Тунберга	С., юннатская станция	5	1,0	I	(II)	x
		5	0,5			
Скелет европейский	С., пединститут	2	1,35	II(IV)	II	y
		20	1,5			
"	С., юннатская станция	2	1,0	II—III	II	y
		25	1,0			
Боярышник земноводный	У., питомник	18	6—7	I	II	x
		15—20	3,5			
Боярышник полевой	С., сквер	6	3,5—4,0	II(IV)	(II)	x
		15—20	2,5			

Вид растения	Местонахождение	Кол-во экз.	Высота, м	Зимостой- кость, баллы	Наличие цветения, плодоно- шения	Общее состоя- ние
		Пример- ный воз- раст, лет	Диаметр ствола или куста, м			
Боярышник сли- волистный	С., уличные на- саждения	4 15	1,5 —	I	НЦ	х
* Б. черный	С., пединститут	13 25	5—7 4,0	I	П	х
* Вяз приземи- стый	С., уличные на- саждения	>10 15	4,0—5,0 4,0	II(IV)	(П)	у
* В. шершавый	С., уличные на- саждения	1 10—15	8,0 0,1	II(III)	(П)	х
Девичий вино- град прикреп- ленный	С., пединститут	10 23	3,2 —	I—II	Ц	х
* Дуб летний	С., дворовая тер- ритория	1 70	14 0,6	I	(П)	х
"	С., любители	1 30	6,7 —	II(III—IV)	НЦ	х
"	С., пединститут	1 —	3,2 —	II—III	НЦ	х
"	С., любители	>10 >10	— —	II(III)	НЦ	у—х
"	Сыктывдинский р-н, с. Ыб	1 15	4,0 —	I—II	НЦ	х
Ель колючая	С., сквер	6 25	4,5 0,16	I—II	НЦ	х
* Калина гордо- вина обыкновен- ная	С., юннатская станция	>10 8	0,95 0,85	I—II(IV)	П	х
Калина обыкно- венная стериль- ная	С., дачные уча- стки	>10 5—8	0,8 —	IV	(Ц)	п
* Кизильник бле- стящий	С., пединститут	15 25	1,6 1,8	I—II(V)	П	х
* Клен Гиннала	С., уличные на- саждения	>10 15—20	4,6 —	II	П	х
Клен остролист- ный	С., любители, питомник лес- хоза	>10 10—15	2,0—2,5 1,0	III—IV	НЦ	п
"	У., любители	1 5—8	1,8 1,0	V—VI	НЦ	п

Вид растения	Местонахождение	Кол-во экз.	Высота, м	Зимостой- кость, баллы	Наличие цветения, плодоно- шения	Общее состоя- ние
		Пример- ный воз- раст, лет	Диаметр ствола или куста, м			
обыкно-	С., уличные на- саждения	1 10—15	1,5 1,8	III(V)	НЦ	п
низкий	С., юннатская станция	5 9	1,0 1,0	II(IV)	Ц	у
князьжур-	С., сквер	1 28	3,2 2,0	II	Ц	у
колючей- кирочная	С., любители	>10 10—15	2,0 1,5	II	Ц	х
красно-	С., пединститут	2 20	1,7 1,4	I—II(IV)	(П)	у
сорт «Ца- Севера»	С., любители	>10 10—15	2,5 1,5	II—III	Ц	у—х
бузино-	С., университет	1 8	0,65 0,8	I	Ц	х
обыкно- венный	Т.-П., дворовые территории	>10 30—35	1,4 1,5	II	П	х
терновое	С., юннатская станция	5 5	1,0 1,0	V—VI	НЦ	п
родина аль- пийская	С., пединститут	5 25	2,3 1,7	I	П	у—х
"	У., питомник	5 15	1,5 1,5	I	П	у—х
золотистая	С., пединститут	12 25	1,5 1,8	II(IV)	(П)	у—х
"	С., уличные на- саждения	>10 10—15	1,2 1,5	I(III)	(П)	у—х
волга бере- говая	У., питомник	2 15	0,5 1,0	I—II	П	х
волга дуб- олистная	С., парк им. И. В. Мичурина	5 15—20	— —	I(III)	П	х
волга Фрича	С., пединститут	2 15	1,1 1,5	II—III	(П)	х
волга иволист-	С., уличные на- саждения	>10 10—15	1,5 1,2	I—II	П	х
волга низ-	У., питомник	3 10—15	1,5 1,5	I—II	П	х

Вид растения	Местонахождение	Кол-во экз.	Высота, м	Зимостойкость, баллы	Наличие цветения, плодоношения	Общее состояние
		Примерный возраст, лет	Диаметр ствола или куста, м			
Таволга японская	Сысольский р-н, с. Межадор	>10	0,45	V	(П)	у
		5	0,5			
Тополь лавролиственный	Сыктывдинский р-н, с. Ыб	2	12	I	Ц	х
		30—35	0,42			
Туя западная	П., питомник	1	0,85	II	НЦ	у
		10	—			
Хеномелес Маулея	С., юннатская станция	8	0,7	III(V)	Ц	у
		8	0,5			
Черемуха пенсильванская	С., юннатская станция	2	1,8	I	НЦ	х
		5	0,3			
Ясень обыкновенный	С., пединститут	1	3,5	III—IV	НЦ	п
		25	1,8			
„	С., лесхоз	>10	1,8	III—IV	НЦ	п
		10	0,8			
„	У., питомник	10	1,8	V	НЦ	п
		15	0,5			

Примечание. Для графы 1: \* — рекомендуется для семенного размножения; для графы 2: С.—Сыктывкар, У.—Ухта, П.—Печора, Т.-П.—Троицко-Печорск; графа 5: в скобках даны показатели зимостойкости в особо суровые зимы; графа 6: НЦ — не цветет, Ц — цветет, П — плодоносит, (Ц) и (П) — цветет и плодоносит слабо и неежегодно; графа 7: х — хорошее, у — удовлетворительное, п — плохое.

мы относим единственный экземпляр дуба летнего в возрасте 70 лет. Его размеры: высота 14 м, диаметр ствола на высоте 1,3 м 0,6 м. В отдельные годы дает полноценные семена и может служить ценнейшим источником для семенного размножения.

При обследовании в Сыктывкаре ботанических садов пединститута и госуниверситета, а также опытных участков станции юных натуралистов, питомников мехлесхоза, комбинатов благоустройства городов Ухты, Печоры обнаружен целый ряд интересных видов, представляющих большое практическое значение.

В последнее время интенсивное пополнение состава интродуцентов новыми видами, формами и сортами идет за счет деятельности садоводов-любителей, которые приобретают саженцы и семена из различных географических пунктов страны и выращивают их на дачных участках. Почти ежегодно обнаружи-

новые находки. Требуют тщательной ботанической выработки некоторых видов родов тополь, жимолость, яблоня. Поэтому интродукционную работу законченной считать нельзя, практически необходимы уточнения и дополнения.

## Заключение

В результате интродукции древесных растений в Коми АССР за сравнительно небольшой период — около ста лет. В насаждениях республики выявлено 72 вида, формы и разновидности древесных растений инорайонной флоры. Из них 66 видов произрастают в г. Сыктывкаре в немногочисленных группах, единично в насаждениях специального назначения. Более широкое распространение имеют растения центральных и южных районов европейской части СССР. Высокая зимостойкость, устойчивость к городским условиям, высокая плодородность отмечены у 46 видов. Они могут быть использованы для дальнейшего размножения и широкого применения в озеленительные посадки. В качестве источника получения семян выявлены плодоносящие растения 16 видов редкого использования в хорошем состоянии.

## ЛИТЕРАТУРА

- Александрова М. С. Хвойные растения в старинных парках Сыктывкара. — В кн.: Древесные растения в природе и культуре. М., 1983, с. 10—11.
- Древья и кустарники СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949, т. 1, с. 154, 1958, 1960, 1962, т. I—VI.
- Древесные растения парков Подмосковья. / Александрова М. С., П. И., Петрова И. П. и др. — М.: Наука, 1979. — 236 с.
- Лавин П. И. Сезонный ритм развития древесных растений и его значение для интродукции. — Бюл. Гл. ботан. сада, 1967, вып. 65, с. 13—18.
- Моисеев К. А., Волкова Г. А., Мартынов Л. Г. Декоративные растения на Севере. — Сыктывкар: Коми кн. изд-во, 1984. — 120 с.
- Флора Северо-востока европейской части СССР. — Л.: Наука, 1977, т. I—IV.
- Черепанов С. К. Сосудистые растения СССР. — Л.: Наука, 1980, с. 10—11.
- Якушина Э. И. Древесные растения в озеленении Москвы. — М.: 1982. — 158 с.

## Заключение

На основании материалов, изложенных в статьях сборника, народному хозяйству могут быть даны следующие рекомендации.

Кормовые растения, привлеченные из местной и инорайонных флор, представляют большой интерес для кормопроизводства и являются важным резервом в увеличении производства кормов для животноводства. Срок хозяйственного использования местных популяций костреца безостого, лисохвоста лугового, ежи сборной, двукисточника тростниковидного на фоне систематического внесения удобрений в дозе  $N_{60}P_{45}K_{45}$  весной при отрастании растений и после каждого из двух укосов может продолжаться свыше 10 лет; овсяницы луговой и овсяницы красной, полевицы белой — 5—7, клевера розового и клевера люпиновидного — до 5 лет (И. А. Коюшев). Сравнительное изучение коллекции сортов топинамбура по морфологическим признакам позволило выявить наиболее перспективные из них: Белый ранний и Киевский белый. При изучении озимого рапса установлено, что сорта в условиях среднетаежной подзоны Коми АССР не зимуют, но его можно выращивать на зеленую массу из завозных семян при весеннем и летнем сроках посева, выявлены наиболее продуктивные сорта (Г. А. Рубан). Констатируется изменение химического состава борщевика шероховато-окаймленного под влиянием удобрений, проявляющееся в увеличении содержания протеина и каротина, а также выхода питательных веществ с единицы площади (М. И. Александрова). При составлении рационов питания сельскохозяйственных животных необходимо учитывать аминокислотный состав стародавних и нетрадиционных кормовых растений, возделываемых в республике, с целью их балансирования (Г. Я. Елькина).

Изучение образцов костреца безостого, собранных в различных природно-климатических зонах республики, в условиях коллекционного питомника выявило, что максимальной потенциальной продуктивностью обладают образцы из крайнесеверотаежной подзоны Коми АССР, что необходимо учитывать при сборе исходного материала для селекционных целей. Изучение особенностей сезонного и суточного ритмов цветения белокопытника широкого позволило установить, что в среднетаежной подзоне Коми АССР есть все условия для семенного возобновления данного вида, что должно учитываться при дальнейших разработках по семеноведению и семеноводству (Л. А. Скупченко). Наблюдения за пересаженными с Кавказа растениями окопника шершавого позволили установить, что адаптационные изменения возникают уже в год пересадки. Они носят модификационный характер и проявляются в пределах нормы реакции растений. Установлено, что семенная продуктивность

окопника в среднетаежной подзоне значительно выше, чем в северотаежной, благодаря длинному световому дню, отсутствию дефицита влаги и перегрева растений (Ю. М. Фролов). Методом импульсного облучения получено большое количество мутов картофеля сорта Приекульский ранний. Некоторые из них обладают хозяйственно ценными признаками: шероховатой поверхностью, повышенной продуктивностью и устойчивостью к фитофторозу. Часть из них можно рекомендовать для конкурсного отбора (Н. П. Караваева). Изучен большой видовой и сортовой ассортимент цветочных растений и выявлены наиболее перспективные из них для орнаментальных посадок и срезки. Списки и исходный материал передан горзеленхозам республики (Г. А. Волкова). Проведенное обследование озеленительных посадок древесно-кустарниковых растений в республике позволило установить оптимальный состав их и выделить наиболее перспективные для дальнейшего размножения растения (Л. Г. Мартынов).

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение . . . . .	3
Мишуров В. П. Некоторые аспекты теории интродукции кормовых растений . . . . .	5
Коюшев И. А. Долголетие и продуктивность дикорастущих многолетних кормовых растений в условиях культуры . . . . .	9
Иевлев Н. И., Моторина Н. А. Рост, развитие и биопродуктивность двухкосточника тростниковидного . . . . .	17
Портнягина Н. В. Биологические особенности и урожайность всяницы тростниковой первых лет жизни в условиях среднетаежной подзоны . . . . .	25
Шалаева О. В. Внутривидовая изменчивость элементов генеративной сферы костреца безостого в Коми АССР . . . . .	30
Лапшина Т. Б. Основные морфологические признаки топинамбура в условиях Коми АССР . . . . .	37
Скупченко Л. А. Антэкология белокопытника широкого <i>etasisites amplys Kitam.</i> , интродуцированного в Коми АССР . . . . .	45
Фролов Ю. М. Изменение генеративных органов <i>Symphytum spregum Leresch.</i> при интродукции . . . . .	55
Рубан Г. А., Шишаева Р. П. Перспективы выращивания зимнего рапса в Коми АССР . . . . .	65
Александрова М. И. Химический состав борщевика шероховато-окаймленного в зависимости от удобрений . . . . .	76
Елькина Г. Я. Аминокислотный состав кормовых растений . . . . .	83
Караваева Н. П. Получение хозяйственно ценных мутантов картофеля при использовании импульсного концентрированного света . . . . .	89
Волкова Г. А. Интродукция цветочно-декоративных растений . . . . .	98
Мартынов Л. Г. Интродуцированные древесные растения в озеленительных посадках Коми АССР . . . . .	107
Заключение . . . . .	116

УДК 581.522.4

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕОРИИ ИНТРОДУКЦИИ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ.** Мишуров В. П.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 5—8. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Критически осмыслены некоторые положения в теории интродукции растений. Автором предложена поэтапная программа в интродукции растений — от изучения и сбора исходного материала в условиях ареала до выведения нового сорта и экономического обоснования его использования в народном хозяйстве. Применение данного методологического подхода позволяет сократить период интродукции полезного растения.

УДК 633.262 (470.13)

**ДОЛГОЛЕТИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ДИКОРАСТУЩИХ МНОГОЛЕТНИХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КУЛЬТУРЫ.**

Коюшев И. А.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 9—16. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87). Впервые для Коми АССР приведены данные о долголетию ряда дикорастущих многолетних кормовых растений природной флоры в условиях культуры, при интенсивном хозяйственном использовании.

Установлены — продолжительность большого жизненного цикла, а также динамика накопления сухой надземной массы — наивысшая и на последний год хозяйственного использования.

УДК 633.267 : 631 445.124

**РОСТ, РАЗВИТИЕ И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ДВУКИСТОЧНИКА ТРОСТНИКОВИДНОГО.** Иевлев Н. И., Моторина Н. А.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 17—24. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Изложены результаты изучения роста, развития популяции двукисточника тростниковидного из разных географических широт. Приведены высота растений, среднесуточный прирост, площадь листьев, продуктивность фотосинтеза, кормовые достоинства, определены затраты тепла по фазам развития. Дается биопродуктивность зеленой и сухой биомассы, вынос элементов питания с урожайностью.

Табл.— 6. Библиография — 6 назв.

УДК 633.264 : 631.5 (470.13)

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ ОВСЯНИЦЫ ТРОСТНИКОВОЙ ПЕРВЫХ ЛЕТ ЖИЗНИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ.** Портнягина Н. В.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 25—29. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Излагаются результаты опытов по влиянию расчетных норм минеральных удобрений на заданный уровень урожайности, нормы высева семян, качества и сроков скашивания на формирование урожайности надземной массы овсяницы тростниковой первых двух лет жизни в условиях среднетаежной подзоны северо-востока Нечерноземья.

Библиогр.— 9 назв. Табл.— 2.

УДК 581.41 : 582.954.4 (470.13)

**ВНУТРИВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО В КОМИ АССР.** Шалаева О. В.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 30—36. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Рассматриваются некоторые закономерности внутривидовой изменчивости элементов генеративной сферы 23 образцов популяций костреца безостого, представляющих все равнинные климатические районы и все природно-климатические зоны и подзоны Коми АССР, по 4 основным признакам метрики, характеризующим потенциальную семенную продуктивность. Установлена связь амплитуды изменчивости и приуроченности минимальных и максимальных средних значений признаков образцов с геологическим строением региона. Выявлены образцы с большой потенциальной семенной продуктивностью, представляющие интерес для селекционной работы.

Табл.— 4. Библиогр.— 12 назв.

УДК 633.494 (470.13)

**ОСНОВНЫЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ТОПИНАМБУРА В УСЛОВИЯХ КОМИ АССР.** Лапшина Т. Б.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 37—44. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Приводится описание морфологических признаков топинамбура в условиях биостанции Коми филиала АН СССР. В результате изучения выявлено значительное различие между сортами по скороспелости, продуктивности, типу гнезда. Установлено, что такие морфологические признаки, как высота, диаметр осевого побега, облиственность, число междоузлий, масса и число клубней, значительно варьируют в зависимости от экологических факторов.

Табл.— 5. Библиогр.— 16 назв.

УДК 581.998.2 — 146(470.13)

**АНТЭКОЛОГИЯ БЕЛОКОПЫТНИКА ШИРОКОГО PETA-SITES AMPLUS KITAM., ИНТРОДУЦИРОВАННОГО В КОМИ АССР.** Скупченко Л. А.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 45—54. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Рассматриваются вопросы биологии цветения перспективного кормового многолетнего травянистого растения — белокопытника широкого в условиях среднетаежной подзоны Коми АССР. Установлено, что заложение генеративных органов в культуре начинается на втором, а цветение на третьем году жизни. К осени в соцветии полностью сформированы корзинки бутоны цветков. Цветение начинается ранней весной при низких положительных температурах (7°C) и продолжается 16—18 дней. Тип суточного цветения — утренний. В условиях исследования белокопытник имеет законченный цикл развития и успешно размножается семенным путем.

Библиогр.— 18 назв. Ил.— 4. Табл.— 3.

УДК 581.41 : 582.954.6 (470.13) : 636.086.3

**ИЗМЕНЕНИЕ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ SYMPHYTUM ASPERUM LERESH. ПРИ ИНТРОДУКЦИИ.** Фролов Ю. М.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 55—64. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Приводятся данные об адаптационных изменениях структуры генеративной сферы у пересаженных из мест естественного произрастания растений окопника шершавого. Они проявляются в увеличении побегообразования, повышении потенциальной плодовой и семенной продуктивности, жизнеспособности пыльцы, увеличении завязываемости плодов и семян и улучшения посевных качеств. Все это создало предпосылки для семенного размножения окопника в районе интродукции.

Все возникшие в структуре генеративных органов окопника шершавого

изменения носят модификационный характер и проявляются в пределах нормы реакции растений.  
Табл.— 2, рис.— 1. Библиогр.— 24 назв.

УДК 582.637.24 : 581.4

**ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ОЗИМОГО РАПСА В КОМИ АССР.** Рубан Г. А., Шишаева Р. П.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 65—75. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Освещены биологические особенности и продуктивность рапса озимого в условиях среднетаежной подзоны Коми АССР. Изучение большого количества сортообразцов в интродукционном питомнике позволило установить перспективность ряда сортов, благодаря высокой урожайности и качеству зеленой массы.

Табл.— 6. Библиогр.— 12.

УДК 633.2 : 581.192

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ БОРЩЕВИКА ШЕРОХОВАТО-ОКАЙМЛЕННОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УДОБРЕНИЙ.** Александрова М. И.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 76—82. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Приводятся результаты многолетнего изучения влияния минеральных удобрений на химический состав надземной и корневой массы борщевика шероховато-окаймленного.

Установлено положительное действие полных минеральных удобрений с возрастающими дозами азота на содержание протеина и каротина и отрицательное — на содержание сахаров и сухого вещества.

Табл.— 6. Библиогр.— 12 стр.

УДК 547.466 : 581.19 : 633.2/3 (470.13)

**АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ.** Елькина Г. Я.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 83—88. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Приводится содержание аминокислот в кормовых культурах первого года жизни. Обнаружены значительные видовые различия в содержании белка и отдельных аминокислот. Суммарное их количество коррелирует с содержанием азота. Наиболее ценными по количеству белка и его качеству из многолетних культур являются окопники, из однолетних — пелюшка. Зеленая масса овса менее всего сбалансирована по аминокислотному составу.

Библ. 5 назв., табл. 2.

УДК 635.21 : 631.52 (470.13)

**ПОЛУЧЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ МУТАНТОВ КАРТОФЕЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИМПУЛЬСНОГО КОНЦЕНТРИРОВАННОГО СВЕТА.** Караваева Н. П.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 89—97. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Под воздействием ИКЭС и ИКСС на клубни сорта Приекульский ранний получен широкий спектр наследственной изменчивости ряда хозяйственно ценных признаков, имеющих значение для селекции (строения и окраски кожуры, расположения глазков и почек на поверхности клубней, длины столонов, различной продолжительности вегетационного периода и продуктивности). Обсуждается практическая ценность выделенных вегетативных мутантов.

Табл.— 2. Рис.— 1. Библиогр.— 24.

УДК 635.92.05 : 581.522.4 (470.13)

**ИНТРОДУКЦИЯ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ.** Волкова Г. А.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 98—106. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Изложены результаты многолетних исследований по изучению большого разнообразия видов и сортов декоративных травянистых интродуцентов. Установлена повышенная жизнестойкость гибридных форм луковичных клубнелуковичных растений по сравнению с природными видами. Успешно проходит интродукция влаголюбивых корневищных многолетников. На основании анализа накопленных данных по декоративности и приспособленности к местным условиям выделены виды и сорта для среднетаежной подзоны Коми АССР.

Освещены первые итоги изучения редких охраняемых видов растений.  
Табл.— 3. Библиогр.— 23 назв.

УДК 634.0.27 : 581.522.4 (470.13)

**ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ РАСТЕНИЯ В ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДКАХ КОМИ АССР.** Мартынов Л. Г.— В кн.: Особенности роста и развития интродуцентов на Севере. Сыктывкар, 1987, с. 107—115. (Тр. Коми фил. АН СССР, № 87).

Изложены результаты обследования древесных растений в зеленых насаждениях 55 объектов в 14 населенных пунктах Коми АССР. Установлен видовой состав, выявлены закономерности распределения интродуцентов на территории, частота встречаемости видов в посадках, их состояние. В качестве исходных для семенного размножения выделены растения 16 видов редкого использования. Материалы исследований являются основой для разработки порайонных озеленительных ассортиментов.

Табл.— 4. Библиогр.— 8 назв.

**ОСОБЕННОСТИ РОСТА  
И РАЗВИТИЯ ИНТРОДУЦЕНТОВ  
НА СЕВЕРЕ**

Редактор Ю. А. Кочев  
Художник А. А. Оплеснин  
Техн. редактор М. А. Сазанская

Подписано в печать 04/VI-87. Ц03200. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бум. типограф-  
ская № 1. Печать высокая. Уч.-изд. л. 6,5. Усл. печ. л. 7,75. Тираж 550.  
Заказ № 3383. Цена 45 к.

Республиканская типография Государственного комитета Коми АССР  
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 167610, г. Сык-  
тывкар, ул. Первомайская, 70.