

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЛАВНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

БЮЛЛЕТЕНЬ
ГЛАВНОГО
БОТАНИЧЕСКОГО
САДА

Выпуск 147



МОСКВА
«НАУКА»

1988

В выпуске приведены материалы по интродукции древесных и травянистых растений в Ленинграде, Белоруссии, Азербайджане и на Украине. Исследовано соотношение формы листьев и пола у тополя черного, сообщается об изменении бриофлоры Кунцева за полтора века, о новом месторождении каштана в Талыше. Изучены почвенные условия природных местобитаний голубой жимолости, фитонцидные свойства кедр гималайского, сезонная динамика накопления минералов у клюквы крупноплодной, морфология и развитие системы побегов в роде целогина, биологические группы деревьев по продолжительности жизни листа и периодичности листопада. Предложен метод количественного определения в растениях алкалоидов неизвестного строения. Сообщается о результатах изучения цист картофельной нематоды, грибных болезней рододендрона в открытом грунте, биологии *Regalospora sparsa*, вируса табачной мозаики, изолированного из ирисов. Помещена информация о 350-летию ЦБС АН ГССР и 50-летию Ботанического сада УО АН СССР, награде Международного общества сирени, врученной Главному ботаническому саду АН СССР. Выпуск рассчитан на интродукторов, флористов и систематиков, физиологов, специалистов по защите растений и любителей природы.

Ответственный редактор
член-корреспондент АН СССР
Л. Н. Андреев

Редакционная коллегия:
В. Н. Былов, В. Ф. Верзилов, В. Н. Ворошилов,
Б. Н. Головкин (зам. отв. редактора),
Г. Н. Зайцев, И. А. Иванова, З. Е. Кузьмин,
В. Ф. Любимова, Л. С. Плотникова,
Ю. В. Синадский, А. К. Скворцов,
В. Г. Шатко (отв. секретарь)

Рецензенты
С. Е. Коровин, А. Е. Маценко

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ У КЛЮКВЫ КРУПНОПЛОДНОЙ

Е. А. Сидорович, Ж. А. Рупасова

В данном сообщении приводятся результаты изучения динамики накопления и изменения химического состава органического вещества при разных режимах минерального питания в растениях клюквы крупноплодной. Исследования проводились на протяжении трех вегетационных сезонов (1982—1984 гг.), охватывающих полный цикл развития культуры — от посадки черенков до плодоношения, на промышленной плантации в Ганцевичском районе Брестской области. Опытные растения (раннеспелый сорт Ранний Черный и позднеспелый Ховес) выращивали на верховом торфе на участках площадью по 60 м² (из расчета 25 шт. на 1 м²) в условиях единого агротехнического фона [1].

В первом варианте клюкву удобряли по комплексному методу оптимизации Г. Я. Ринькиса [2], но трансформированному применительно к потребностям данной культуры. Для этого при расчете предположительно оптимальных концентраций 10 макро- и микроэлементов в субстрате за основу принимали их соотношение в целых растениях клюквы двухлетнего возраста с учетом фитомассы отдельных органов и особенностей их минерального состава. Разница между расчетными концентрациями элементов и их фактическим содержанием в торфяном субстрате покрывалась внесением минеральных удобрений. Во втором (контрольном) варианте применяли схему минерального питания, используемую в США [3] и рекомендуемую для клюквы крупноплодной в условиях Белоруссии [1], согласно которой вносили только азотные, фосфорные и калийные удобрения в меньших, чем в первом варианте, количествах (табл. 1). Сухие удобрения в несколько приемов за вегетационный период разбрасывали по всей площади участка с последующим поливом.

Ежемесячно, начиная с момента посадки, путем случайного отбора брали выборки по десять растений каждого сорта клюквы [4]. У отобранных растений определяли фитомассу отдельных органов (с последующим усреднением весовых показателей) и концентрацию в них азота, фосфора и калия по методу К. П. Фоменко и Н. Н. Нестерова [5]; серы — спектрометрически [6]; кальция, магния, железа, марганца, цинка, меди и бора — после мокрого озоления по Г. Я. Ринькису [2] атомно-эмиссионным методом на спектрометре «Плазма-100». Одновременно определяли реакцию среды и содержание всех вышеперечисленных элементов в торфяной почве.

Внесение удобрений по методу оптимизации резко изменило соотношение питательных элементов в субстрате, которое, несмотря на сезонные флуктуации, было все же сравнительно устойчиво и, приближаясь к расчетному, благоприятно для усвоения растениями. В этом варианте опыта содержание макроэлементов в субстрате было в среднем в 3—4 раза выше, чем в контрольном.

Реакция растений на внесение дополнительных минеральных элементов оказалась неоднозначной. Так, аккумуляция кальция и железа осталась на прежнем уровне. Остальные же элементы по степени их накопления в растении можно объединить в три группы. В первую входит азот, калий, магний, сера; их концентрация в большинстве органов в 1,2—1,5 раза превышала контроль; во вторую отнесены фосфор, марганец и цинк (превышение контроля в 1,6—2 раза) и в третью — медь и бор (в несколько раз выше, чем в контроле). При этом установлено, что растения раннеспелого сорта значительно слабее аккумулировали азот, фосфор, калий, серу, марганец, цинк и бор по сравнению с позднеспелыми.

Таблица 1
Количество минеральных элементов,
вносимых в почву за вегетационный период (в г/м²)

Элемент	Вариант опыта						Элемент	Вариант опыта					
	1		2		1			2		1		2	
	1982 г.		1983 г.		1984 г.			1982 г.		1983 г.		1984 г.	
N	—	3,9	12,6	3,9	14,5	3,9	Mn	1,83	—	2,23	—	1,74	—
P	14,8	1,9	7,5	1,9	12,7	1,9	Zn	0,28	—	0,34	—	0,39	—
K	20,6	4,6	13,0	4,6	19,2	4,6	Cu	0,30	—	0,32	—	0,39	—
Ca	—	—	43,0	—	58,0	—	B	0,07	—	0,15	—	0,15	—
Mg	3,0	—	4,5	—	—	—							

лым сортом. Прямостоячие побеги растений обоих сортов аккумулировали азот, кальций, марганец, цинк, бор и медь более активно, чем стелющиеся. В то же время накопление фосфора, калия, магния, серы и железа в них протекало примерно с одинаковой интенсивностью.

На протяжении трехлетнего цикла развития растений клюквы на фоне явно выраженного снижения в течение вегетации концентраций питательных элементов в вегетативных органах чередовались периоды активизации и ослабления поступления большинства из них в растения.

На первом году жизни растений в августе значительно усиливалась аккумуляция всех элементов, за исключением железа, сменявшаяся в сентябре—октябре чаще всего стабилизацией либо ослаблением данного процесса. Независимо от сортовой принадлежности и содержания в субстрате в ноябре наблюдался еще один этап активизации накопления азота, фосфора, калия, железа и марганца в растениях, поскольку их концентрации в вегетативной массе в апреле 1983 г. оказались заметно выше, чем в начале ноября 1982 г. Очевидно, это связано с необходимостью участия данных элементов в процессах жизнеобеспечения культуры в зимний период [7—9].

В начале второго сезона развития в мае (отрастание новых побегов) происходило значительное обогащение тканей растений элементами питания, сменившееся в июне—июле при усилении ростовых процессов ослаблением их аккумуляции. Второй этап активизации накопления некоторых элементов отмечался в августе—сентябре, когда интенсивность накопления органической массы, напротив, снижалась. В это время заметно возрастала аккумуляция азота, калия, кальция, марганца, цинка, бора, меди в растениях (преимущественно в первом варианте). Следующий этап активизации накопления органического вещества в вегетативных органах растений клюквы в конце сентября—октябре сопровождался резким снижением содержания азота, калия, кальция, марганца, бора, но значительным увеличением фосфора.

На протяжении второго вегетационного периода (за исключением мая) наблюдалось снижение концентрации калия в стеблях. В листьях же это отмечено лишь в первой половине сезона, тогда как во второй—происходило либо повышение уровня его содержания, либо стабилизация. Аналогичный характер имела и динамика накопления магния в этих органах. Середина вегетационного периода—своеобразный переломный момент и в динамике накопления серы, содержание которой в растениях клюквы увеличивается в основном в первой половине сезона, а во второй—преобладает обратный процесс. В ноябре, что имело место и на первом году развития растений клюквы крупноплодной, активизировалось усвоение азота, фосфора, калия, кальция, железа, марганца, бора. Усиление аккумуляции цинка у клюквы отмечалось лишь в первом варианте опыта, а магния—в контрольном.

Сравнение относительного содержания минеральных элементов в растениях клюквы в конце второго и начале третьего сезонов их разви-

тия показало, что в зимний период 1983/84 г. при повышенном содержании питательных веществ в субстрате происходило значительное накопление фосфора, магния, марганца и кальция, причем последний аккумулятировался и в растениях сорта Ховес (контроль), но в меньших количествах.

Объяснить это можно тем, что зима 1983/84 г. была сравнительно мягкой, и температура верхней корнеобитаемой зоны почвы держалась вблизи нулевой отметки, что обеспечивало подвижность почвенного раствора. Концентрация последнего в более оптимальных условиях (вариант 1) должна была быть существенно выше, чем в контроле. Более высокая концентрация способствовала диффузии веществ через клеточные мембраны, что и приводило к накоплению вышеперечисленных элементов в растениях клюквы зимой.

На протяжении третьего сезона развития, когда растения вступили в генеративную фазу, также прослеживалась определенная цикличность в характере усвоения питательных веществ. Так, начало активизации ростовых процессов в мае было сопряжено со значительным усилением накопления в растениях азота и марганца. Увеличение содержания в них фосфора, кальция и магния наблюдалось лишь в первом варианте, а содержание калия, железа, цинка, меди и бора оставалось на прежнем уровне.

Как и в предыдущий год развития, в июне—июле при активизации ростовых процессов происходило существенное обеднение большинства органов растений азотом, калием, бором, медью, но обогащение кальцием, магнием, железом. Снижение концентраций фосфора и марганца в растениях наблюдалось только в первом варианте. В августе и сентябре отмечался второй этап накопления в растениях азота, калия, магния, а для сорта Ховес — и фосфора. Сезонная динамика накопления калия и магния, как и в предыдущий год, сохранила устойчивую тенденцию к снижению их содержания в стеблях на фоне увеличения в листьях. В октябре происходило заметное обеднение вегетативных частей растений азотом, фосфором, калием, магнием и в меньшей степени — микроэлементами. В ноябре возобновилось поступление большинства элементов в растения раннеспелого сорта во втором, контрольном, варианте эксперимента, тогда как в первом — продолжался их отток. У позднеспелого сорта в контроле увеличивалось содержание в условной единице фитомассы только трех элементов — азота, фосфора, калия, а в первом варианте — лишь калия.

Как уже отмечено, растения клюквы начали плодоносить на 3-й год развития. У экземпляров, отобранных для проведения биометрических наблюдений, подсчитывали число ягод и определяли их массу. Более высокий урожай, особенно у растений позднеспелого сорта клюквы, был в оптимизированных условиях. Концентрация в ягодах азота и фосфора оказалась на уровне накопления этих же элементов в ассимилирующих органах. Содержание калия было также сходным с наблюдавшимся в листьях, но в большей степени, чем у двух предыдущих элементов, зависело от сортовой принадлежности растений и условий минерального фона. Минимальным накоплением характеризовались кальций и особенно магний, причем их концентрация в плодах растений из первого варианта опыта приближалась к наблюдавшейся в стеблях, тогда как в контроле она была значительно ниже, чем в наименее обеспеченных этими элементами подземных органах.

Плоды характеризовались высоким содержанием железа и цинка, марганца и меди было значительно меньше (табл. 2). В плодах растений сорта Ховес накапливалось больше микроэлементов, чем у растений раннеспелого сорта. Содержание железа в плодах (первый вариант опыта) превышало либо равнялось такому в листьях, а во втором — уступало ему в несколько раз.

В ягодах клюквы крупноплодной сорта Ховес цинка было 245 мг/кг (первый вариант опыта), что в 4—5 раз превышало содержание в ве-

Таблица 2

Содержание макро- и микроэлементов
в плодах клюквы крупноплодной

Элемент	Вариант 1		Вариант 2		Элемент	Вариант 1		Вариант 2	
	'Ховес'	'Ранний Черный'	'Ховес'	'Ранний Черный'		'Ховес'	'Ранний Черный'	'Ховес'	'Ранний Черный'
		В мг/г					В мг/г		
N	5,82	6,60	5,00	6,70	Fe	230,0	93,8	53,10	24,5
P	1,12	0,99	1,13	0,88	Mn	22,5	20,9	17,5	10,9
K	8,30	6,23	6,88	5,19	Zn	245,0	71,7	67,3	13,8
Ca	2,75	1,10	0,98	0,31	Cu	12,5	7,7	8,4	2,6
Mg	0,68	0,46	0,46	0,22					

ветивной массе. В контроле эта разница была примерно вдвое меньше. В условиях первого варианта в плодах раннеспелого сорта Ранний Черный аккумуляровалось приблизительно столько же цинка, сколько и в ягодах контрольных растений сорта Ховес, что в 1,5—2 раза превышало уровень его накопления в вегетативной массе. Высокий уровень накопления в ягодах клюквы цинка, по мнению П. В. Крупышева [10], обусловлен участием данного элемента в процессах синтеза органических кислот. Марганца в плодах клюквы крупноплодной было в десятки раз меньше, чем в вегетативной массе. Таким образом, центрами накопления цинка в клюкве крупноплодной являются генеративные органы, а марганца — вегетативные.

Концентрация меди в ягодах клюквы сорта Ховес была в 1,5—2 раза выше, чем в листьях. У растений раннеспелого сорта Ранний Черный эта разница не ощущалась.

Ведущую роль в формировании минерального состава вегетативной массы растений клюквы крупноплодной среди макроэлементов играют азот, кальций, калий, среди микроэлементов — марганец и железо. В плодах аккумуляровались главным образом калий, азот, железо и цинк. Увеличение количества вносимых минеральных удобрений приводило к повышению концентраций элементов во всех частях фитомассы. Независимо от сортовой принадлежности и условий минерального фона в характере накопления элементов питания на протяжении трехлетнего цикла развития клюквы крупноплодной отчетливо прослеживалась определенная цикличность, в которой выделялись три этапа активизации данного процесса, приходящиеся на май, август—сентябрь и ноябрь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кудинов М. А., Шарковский Е. К. Рекомендации по созданию плантации североамериканской клюквы крупноплодной. Минск: АН БССР, 1979. 24 с.
2. Ринькис Г. Я., Ноллендорф В. Ф. Сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами. Рига: Зинатне, 1982. 304 с.
3. Шарковский Е. К., Кудинов М. А. Условия выращивания клюквы четырехлепестной (*Oxycoccus quadripetalus* Gilib.) и анатомо-морфологическое строение растения// Интродукция растений и зеленое строительство. Минск: Наука и техника, 1974. С. 174—178.
4. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1980. 293 с.
5. Фоменко К. П., Нестеров Н. Н. Методика определения азота, фосфора и калия в растениях из одной навески//Химия в сел. хоз-ве. 1971. № 10. С. 72—74.
6. Мочалова А. Д. Спектрометрический метод определения серы в растениях//Сел. хоз-во за рубежом. 1975. № 4. С. 17.
7. Кретович В. Л. Основы биохимии растений. М.: Высш. шк., 1971. 464 с.
8. Судьина Е. Г., Лозовая Г. И. Основы эволюционной биохимии растений. Киев: Наук. думка, 1982. 358 с.
9. Школьник М. Я. Микроэлементы в жизни растений. Л.: Наука, 1974. 324 с.
10. Крупышев П. В. Содержание микроэлементов в плодах дикорастущих растений// Вопросы растениеводства и животноводства Карелии. Петрозаводск, 1969. С. 267—270.

ЖИРНЫЕ КИСЛОТЫ И ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ У РАСТЕНИЙ КОСТРЕЦА БЕЗОСТОГО

В. К. Жиров, М. Н. Мерзляк, П. М. Жибоедов, С. М. Руденко

Кострец безостый (*Bromus inermis* Leys.) является одной из основных кормовых культур на Крайнем Севере, в частности в Мурманской области [1, 2]. Успешная интродукция и селекция устойчивых форм этих растений непосредственно зависят от понимания механизмов их повреждения и адаптации в субарктических условиях. На севере Кольского п-ова резистентность многолетних злаков в основном определяется их зимостойкостью [1]. В течение зимнего периода в их тканях поддерживается определенный уровень дыхания, субстратами которого являются запасенные углеводы. Повреждение же злаков во время перезимовки связано с исчерпанием углеводных запасов [3]. Можно предположить, что в этом состоянии для поддержания жизнедеятельности зимующих органов окисляются другие органические субстраты, а повреждения тканей вызваны окислительной деградацией клеточных структур.

По современным представлениям наиболее чувствительными структурами клетки являются мембраны. Поскольку в мембранах сосредоточена основная часть легкоокисляющихся полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) [4], вероятно, что повреждения растений во время перезимовки связаны с окислительным распадом этих соединений. Как установлено нами, действие низких температур активирует перекисное окисление липидов (ПОЛ) и окислительное разрушение пигментов в листьях холодоустойчивых растений [5, 6]. В настоящей работе исследуется жирнокислотный состав липидов, а также содержание продуктов окисления ПНЖК в тканях зимующих органов растений костреца безостого, различающихся по зимостойкости, в процессе перезимовки в Мурманской области.

Объектом изучения были 3—4-летние растения костреца безостого, культивируемые на экспериментальном участке Полярно-альпийского ботанического сада института Кольского филиала АН СССР (г. Апатиты Мурманской обл.). Для анализов использовали корни, корневища и узлы кушения растений слабоустойчивого (ВИР-5), среднеустойчивого (Моршанского-760) и высокоустойчивого (Кинельского-1) сортов. Исследования проводили в октябре—мае 1980/81 г., а также в январе—мае 1983 г.

Липиды экстрагировали из тканей по методике Фолча с соавторами [7]. Жирнокислотный состав липидов определяли методом газожидкостной хроматографии на хроматографе Chrom-42 (Чехословакия) с пламенно-ионизационным детектором, колонкой 2,5 м×3 мм, наполненной 2%-ным диэтиленгликольсукцинатом на Хромосорбе W-HMDS при температуре термостата 185°, испарителя—220° и скорости газа-носителя—30 мл/мин. Анализировали метиловые эфиры жирных кислот, которые получали перэтерификацией, катализируемой эфиром трехфтористого бора [5]. Концентрацию продуктов окисления ПНЖК, реагирующих с 2-тиобарбитуровой кислотой (ТБК-активных продуктов), определяли спектрофотометрически по величине оптического поглощения при 532 нм и выражали в единицах оптической плотности в пересчете на массу высушенной ткани [5]. Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента [8]. Различия считались достоверными при уровне значимости менее 5%. Индекс ненасыщенности жирных кислот рассчитывали по формуле: $(2 \cdot [C_{18:2}] + 3[C_{18:3}]) / [C_{16:0}]$, где в квадратных скобках — относительные концентрации соответствующих жирных кислот.

Относительное содержание линоленовой кислоты ($C_{18:3}$) и величина индекса ненасыщенности липидов в корнях растений сорта ВИР-5 в ян-

варе—апреле 1981 г. были значительно ниже, чем у растений сортов Моршанский-760 или Кинельский-1 (табл. 1). У последнего сорта с февраля по апрель эти показатели достигали наибольших величин. Характерно, что у всех образцов растений к концу февраля наблюдалось снижение или тенденция к снижению уровня линоленовой кислоты. В дальнейшем содержание $C_{18:3}$ вновь возрастало только у растений сортов Моршанский-760 и Кинельский-1, причем у наиболее устойчивого сорта Кинельский-1 — раньше, в марте.

В меньшей степени сорта различались по содержанию в корнях линоленовой ($C_{18:3}$) и пальмитиновой ($C_{16:0}$) кислот. Уровень этих соединений был несколько выше у растений слабоустойчивого сорта ВИР-5.

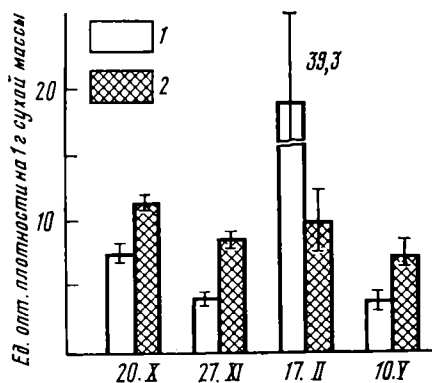
Различия между сортами по содержанию линоленовой кислоты в корневищах в целом имели тот же характер, что и в корнях, но были менее выражены. Так, уровень $C_{18:3}$ в апреле был наиболее высок у растений сорта ВИР-5, а в январе — у сорта Моршанский-760. Содержание $C_{18:2}$ было несколько выше у растений сорта ВИР-5, а по содержанию $C_{16:0}$ исследуемые объекты существенно не отличались. Положительная корреляция величины индекса ненасыщенности с устойчивостью наблюдалась лишь в феврале и в марте.

Исследованные сорта различались по жирнокислому составу липидов в узлах кущения растений. Для этих органов можно отметить общую тенденцию к увеличению весной уровня линоленовой кислоты, а для растений сортов ВИР-5, Кинельский-1 — величины индекса ненасыщенности.

Поскольку наиболее вероятным путем катаболизма линоленовой кислоты является ее окисление по перекисному механизму, представляло интерес исследовать в корнях динамику содержания малонового диальдегида (МДА) — основного стабильного продукта процессов этого типа [9]. О содержании МДА судили по уровню ТБК-активных соединений [10]. Величина этого показателя у сортов Кинельский-1 и ВИР-5 несколько уменьшалась от октября к ноябрю, увеличивалась в феврале (у сорта Кинельский-1 наблюдалась только тенденция к увеличению) и вновь уменьшалась к маю (см. рисунок). В феврале 1981 г. концентрация ТБК-активных продуктов в корнях растений сорта ВИР-5 была почти в 4 раза выше, чем у растений сорта Кинельский-1. Таким образом, уменьшение содержания линоленовой кислоты в феврале 1981 г. сопровождалось возрастанием концентрации продуктов перекисного окисления липидов, причем в большей степени эти изменения были выражены у слабоустойчивого сорта ВИР-5.

В корневищах содержание ТБК-активных продуктов с октября по ноябрь 1980 г. уменьшалось, а затем возрастало до конца опыта в мае 1981 г. Различий между сортами ВИР-6 и Кинельский-1 при этом не было обнаружено.

В условиях более теплой и влажной зимы 1982/83 г. среднемесячные температуры воздуха (на высоте 1 м) с января по май были на 3—4° выше, а среднемесячные значения влажности — на 1—1,5% больше, чем в 1981 г.; наблюдались аналогичные, но менее выраженные различия между сортами костреца безостого по абсолютному содержанию ПНЖК в корнях, а в корневищах они отсутствовали.



Сезонная динамика содержания ТБК-активных продуктов в корнях растений, различающихся по устойчивости сортов костреца безостого (1980—1981 гг.)

1 — ВИР-5, 2 — Кинельский-1

Сезонная динамика изменения содержания основных жирных кислот (в % суммы) в корнях растений костреча безостого (1980/81 г.)

Сорт	14.I			22.II			12.III			20.IV		
	C _{16:0}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{16:0}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{16:0}	C _{18:2}	C _{18:3}	C _{16:0}	C _{18:2}	C _{18:3}
Корни												
ВИР-5	25,3±3,3	37,8±7,7 (5,6)	21,9±3,9	33,0±6,9	32,0±3,6 (3,6)	18,8±3,2	23,9±2,6	40,9±3,9 (5,8)	19,3±1,3	27,2±0,4	37,9±1,3 (4,9)	18,8±0,9
Моршанский-760	11,2±2,2	36,9±5,1 (15,6)	33,7±3,7	24,9±0,6	35,1±0,8 (5,4)	21,4±0,2	19,1±6,1	38,7±2,6 (7,9)	24,4±3,4	18,8±0,6	25,4±4,4 (9,2)	40,6±3,3
Кинельский-1	21,4±1,1	35,3±7,8 (8,3)	35,7±2,9	20,4±3,9	28,5±7,0 (7,4)	31,6±4,1	20,6±3,3	16,7±1,1 (8,0)	43,5±4,7	19,6±5,0	34,0±0,8 (10,4)	44,9±2,3
Корневца												
ВИР-5	20,0±0,1	50,4±1,0 (8,3)	21,5±1,5	19,2±0,2	53,3±0,2 (8,3)	17,8±0,5	21,7±0,8	49,3±3,7 (7,0)	18,1±3,0	15,3±0,4	22,5±6,5 (13,0)	54,4±1,9
Моршанский-760	19,6±4,1	41,7±2,3 (8,9)	30,3±1,7	17,4±0,2	47,8±0,7 (9,3)	22,3±0,9	16,7±4,1	30,8±4,2 (11,2)	41,7±8,6	27,4±2,6	41,2±0,3 (3,4)	20,0±2,4
Кинельский-1	25,3±6,3	44,6±5,4 (5,9)	19,8±0,9	19,7±0,1	20,2±2,7 (9,5)	48,7±3,1	15,6±0,4	37,0±0,8 (12,8)	41,9±2,5	20,3±4,1	30,9±0,4 (8,4)	36,1±4,0
Узлы кушения												
ВИР-5	19,7±2,2	37,8±3,4 (8,4)	30,0±3,3	22,5±0,1	38,7±4,7 (6,4)	22,4±4,6	Не измерялась			18,6±0,8	21,8±10,0 (10,2)	48,5±9,9
Моршанский-760	22,0±3,4	30,1±9,8 (6,5)	27,9±2,7	16,9±2,3	38,5±1,6 (10,2)	31,7±3,9	20,9±6,7	17,6±2,6 (7,7)	41,8±4,2	22,9±0,7	30,5±3,8 (7,3)	35,1±7,8
Кинельский-1	16,1±0,1	41,5±1,0 (10,8)	30,5±1,0	23,1±1,1	35,1±0,6 (7,3)	32,1±1,1	23,7±2,1	22,3±1,0 (7,0)	40,4±3,3	17,9±2,3	26,5±5,0 (10,1)	42,6±7,3

Полученные результаты свидетельствуют о значительных изменениях жирнокислотного состава липидов в корнях костреца безостого во второй половине зимнего периода. Судя по имеющимся данным, в условиях Мурманской области повреждения подземных органов многолетних злаков происходят именно в это время [3]. Заметные различия между растениями сортов ВИР-5 и Кинельский-1 по содержанию $C_{18:3}$ и ТБК-активных продуктов в корнях дают основание считать, что в этом регионе зимостойкость костреца безостого в определенной степени обусловлена повышенной устойчивостью мембранных липидов корней к окислительным повреждениям. По-видимому, из-за различий в условиях внешней среды и основных физиологических функций данный механизм имеет меньшее значение для корневищ и практически не играет роли в процессе перезимовки узлов кушения. Таким образом, содержание полиненасыщенных жирных кислот и продуктов перекисного окисления липидов в корнях во второй половине зимнего периода может служить диагностическим признаком для отбора растений костреца безостого, устойчивых в данных условиях. Различия между резистентными и чувствительными растениями по этим признакам лучше проявляются во время более холодных и сухих зим.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Чемисов И. А., Стрекопытов Г. М., Куликова Н. Г.* Кормовая база молочного животноводства. Мурманск: Кн. изд-во, 1978. 79 с.
2. *Стрекопытов Г. М.* Костер безостый — ценная кормовая культура. Мурманск: Кн. изд-во, 1983. 48 с.
3. *Василисков В. Ф.* Углеводный обмен и зимостойкость тимофеевки, луговой в зависимости от сроков посева в условиях Заполярья//С.-х. биология. 1983. № 11, С. 21—24.
4. *Mazliak P.* Glyco- and phospholipids of biomembranes in higher plant.//Lipids and lipid polymers in higher plants. Berlin etc., 1977. P. 48—74.
5. *Жиров В. К., Мерзляк М. Н., Кузнецов Л. В.* Перекисное окисление липидов холодостойких растений при повреждении отрицательными температурами//Физиология растений. 1982. Т. 29, Вып. 6. С. 1045—1052.
6. *Zhirow V. K., Merzlyak M. N.* Cultivation of pea plants (*Pisum sativum* L.) at low-temperature decreases lipid peroxidation induced by freezing-thawing//Plant Sci. Lett. 1983. Vol. 30, N 2. P. 185—191.
7. *Folch J., Lees M., Sloane-Stanley G. H.* A simple method for the isolating and purification total lipids from animal tissues//J. Biol. Chem. 1957. Vol. 226, N 1. P. 497—509.
8. *Лакин Г. Ф.* Биометрия. М.: Высш. шк., 1973. 343 с.
9. *Владимиров Ю. А., Арчаков А. И.* Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М.: Наука, 1972. 273 с.
10. *Мерзляк М. Н., Погосян С. И., Юферова С. Г., Шевырева В. В.* Использование 2-тиобарбитуровой кислоты при исследовании перекисного окисления липидов в тканях растений//Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. 1978. № 9. С. 86—94.

Полярно-альпийский ботанический сад-институт Кольского филиала АН СССР
Кировск Мурманской обл.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

УДК 581.9(479.24)—582.632.2

Асадов К. С. Новое местонахождение каштана съедобного в Талыше//Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1988. Вып. 147.

Во время полевых исследований в Талыше, недалеко от села Шуву (Астаринский район) в урочище «Туркадара», на высоте 550 м над уровнем моря обнаружено новое местонахождение каштана съедобного. Высота дерева 35 м, окружность 960 см. Оно имеет три крупных ствола, диаметр на высоте груди каждого от 120 до 150 см. Возраст около 2500 лет.

Библиогр. 8 назв.

УДК 58.08 : 577.1

Пономарева С. М., Бузук Г. Н., Ловкова М. Я., Соколова С. М. Метод количественного определения в растениях алкалоидов неизвестного строения//Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1988. Вып. 147.

Предложен метод количественного определения алкалоидов неизвестного строения основанный на извлечении суммы этих соединений из растений щелочной смесью органических растворителей, очистке суммы алкалоидов от липофильных веществ и количественном определении с фосфорно-молибденовой кислотой. В предлагаемом методе определяется несвязанный алкалоидами избыток фосфомолибдата, чем достигается значительное сокращение времени проведения анализа.

Ил. 3, библиогр. 9 назв.

УДК 581.52 : 582.973

Куклина А. Г., Возна Л. И. Почвенные условия местообитаний жимолости голубой//Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1988. Вып. 147.

Исследовали почвенные условия голубой жимолости в 23 точках ареала (Сибирь и Дальний Восток). Агрохимический анализ почвенных образцов из корнеобитаемого слоя показал, что голубой жимолости свойствен большой диапазон реакции почвенной среды (рН от 3,9 до 7,0) и подвижных элементов питания. Установлено, что водно-химический режим и механический состав почвы являются определяющими факторами жизнедеятельности в сравнении с ее химизмом. Конкретные данные по почвенному плодородию могут быть использованы при закладке новых плантаций этой ягодной культуры.

Табл. 3, библиогр. 9 назв.

УДК 581.524.1.

Акимов Ю. А., Кузнецов С. И. О фитонцидных свойствах кедра гималайского//Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1988. Вып. 147.

Изложены результаты исследования летучих фитонцидов кедра гималайского — ценной лесопарковой культуры юга СССР. Установлено круглогодичное выделение летучих фитонцидов в пределах 0,27—1,21 мг %·ч⁻¹ с преобладанием монотерпеновых углеводородов, среди которых основными являются α-пинен, мирцен, сабинен, лимонен. Летучие терпены кедра гималайского обладают высокой активностью в отношении возбудителей воспалительных заболеваний легких, положительно воздействуют на состояние больных с заболеваниями легких.

Табл. 3, библиогр. 3 назв.

УДК 634.739.3

Сидорович Е. А., Рупасова Ж. А. Сезонная динамика накопления минеральных элементов у кляквы крупноплодной//Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1988. Вып. 147.

Обобщены материалы наблюдений за сезонной динамикой накопления 11 макро- и микроэлементов в растениях двух различающихся сроками созревания сортов кляквы крупноплодной в контрастных условиях минерального питания. Установлена цикличность в усвоении питательных веществ с тремя этапами активизации процесса — в мае, августе — сентябре и ноябре.

Табл. 2, библиогр. 10 назв.

УДК 577.1 : 58.036.5 : 582.542.1

Жиров В. К., Мерзляк М. Н., Жибоедов П. М., Руденков С. М. Жирные кислоты и перекисное окисление липидов у костреца безостого//Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1988. Вып. 147.

Исследованы изменения жирнокислотного состава липидов и содержания продуктов перекисного окисления в зимующих органах растений костреца безостого на протяжении холодного периода года. Установлено, что во второй половине зимы в тканях корней активизируются процессы перекисного окисления липидов, причем в большей степени этот эффект выражен у растений слабоустойчивого сорта по сравнению с высокоустойчивым. Эта зависимость менее заметна в тканях корневищ и не наблюдалась в узлах кущения. Полученные данные могут быть использованы при разработке методов оценки устойчивости многолетних злаков к условиям Заполярья.

Табл. 1, ил. 1, библиогр. 10 назв.

УДК 581.44 : 582.594.2

Смирнова Е. С. Строение и развитие системы побегов видов рода *Coelogyne*//Бюллетень Главного ботанического сада. М.: Наука, 1988. Вып. 147.

Проведено исследование видов рода *Coelogyne* Lindl., ценного в декоративном отношении, по форме роста, типу структуры и составу листовой серии. По этим параметрам составлена таблица, в которой закодированы обобщенные характеристики для 20 видов. Виды разбиты на три группы, различающиеся не только строением, но и ритмом развития. Для двух явно противоположных ритмов развития системы побегов предложены два термина: «генеративно опережающий» — верхушечное соцветие цветет при неполностью сформированном вегетативном участке побега; «вегетативно опережающий» — верхушечное или боковое соцветие зацветает при полностью сформированной и «доразвившейся» вегетативной сфере данного члена симподия. Высказано предположение, что виды рода *Coelogyne* находятся в начале становления и закрепления бокового соцветия у орхидных как специализированного побега.

Табл. 1, ил. 4, библиогр. 12 назв.