

УДК 582.998.2:581.112:631.535

## ОСОБЕННОСТИ ВОДООБМЕНА И ВОЗМОЖНОСТЬ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ЗЕЛЕННЫХ ЧЕРЕНКОВ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ХРИЗАНТЕМЫ

В.Н. АДРИАНОВ, О.Ф. ПАНФИЛОВА, Н.В. ПИЛЬЩИКОВА

(Лаборатория цветоводства, кафедра физиологии растений)

Изучение водного обмена у 26 перспективных для управляемой культуры сортов хризантемы позволило выделить сорта с достаточно стабильным водным статусом тканей. Показана возможность длительного хранения зеленых черенков этих сортов при температуре 1—2° С. Для оценки состояния черенков во время хранения может быть использовано определение электрического сопротивления тканей листа (ЭСТЛ) и выхода электролитов из тканей. Применение антитранспиранта пленочного типа не дает положительного эффекта при длительном хранении. Эффективным средством повышения выхода посадочного материала является закладка на хранение зеленых черенков длиной 8—10 см с последующим вычленением для укоренения менее поврежденной верхушки длиной 3—4 см. Длительное хранение зеленых черенков снижает укореняемость до 35—50%, поэтому необходима разработка дополнительных приемов, стимулирующих корнеобразование.

Новые фотопериодически высокочувствительные сорта хризантемы позволяют путем регулирования длины дня и температуры получать на одной и той же площади 3—4 урожая в год при достаточно низкой себестоимости продукции. Однако для реализации указанной возможности требуется получение доста-

точного количества выравненного посадочного материала к определенному сроку, чему может способствовать накопление и хранение неукорененных черенков.

В последнее время разработан перспективный способ хранения укорененных и неукорененных черенков роз, сирени и флоксов в запаян-

ных полиэтиленовых пакетах при температуре от  $-2$  до  $+2^{\circ}\text{C}$  [18, 20]. В промышленном цветоводстве используется холодное хранение запаянных в полиэтиленовые пакеты неукорененных черенков гвоздики. Максимальный период хранения достигает 90 дней, однако наблюдается гибель 30% черенков из-за грибных заболеваний и значительной потери воды. При более продолжительном сроке погибает до 60% черенков, а укореняется только 30% [17]. Черенки хризантемы, как отмечают многие авторы [19, 23, 24], сохраняются заметно хуже по сравнению с другими цветочными культурами. Основная причина утраты жизнеспособности черенков состоит в потере тургесцентности, следствием чего является усиление распада белков и углеводов, накопление вторичных продуктов обмена веществ, закупорка сосудов.

Целью настоящей работы были изучение особенностей водообмена перспективных для управляемой культуры сортов хризантемы и определение возможности длительного хранения зеленых черенков.

### Методика

Экспериментальная работа проводилась в 1990—1994 гг. в остекленной теплице лаборатории цветоводства Тимирязевской академии. Микроклимат в теплице в целом был благоприятен для роста и развития хризантемы. Растения выращивали по общепринятой агротехнике с использованием многолетнего опыта лаборатории цветоводства [1]. Зеленые черенки длиной 8—10 см с 5—6 листьями и верхушечной почкой заготавливали в мае—июне и ноябре—декабре с маточных расте-

ний, высаженных в грунт теплицы в июле—августе предыдущего года. По 50 черенков завертывали в бумагу и устанавливали в вертикальном положении без сдавливания в картонные коробки, выстланные полиэтиленовой пленкой или фольгой. Хранили их в холодильной камере при температуре  $1...2^{\circ}\text{C}$ . Перед закладкой и после снятия с хранения коробки с черенками в течение 2 суток выдерживали при температуре  $6...8^{\circ}\text{C}$ . Для уменьшения потери воды свежезаготовленные черенки обрабатывали антитранспирантом пленочного типа на основе латекса ЛАТ-101 путем опрыскивания из ручного пульверизатора с мелкодисперсным распылом раствора из расчета 2 мл на черенок. Препарат быстро образует прозрачную пленку на нижней и верхней поверхности листьев. Контрольные черенки опрыскивали водой.

Стабильность водного режима и состояние черенков при длительном хранении оценивали по электросопротивлению тканей и тургесцентности листа [11, 12]. Целесообразность выбора этих показателей определялась наличием экспресс-методов, позволяющих проводить достаточное количество определений в сравнительно короткий срок и иметь большую повторяемость. Максимальные отклонения отдельных повторностей от среднего при определении ЭСТЛ и тургесцентности не превышали 5%. Эта величина может быть использована для оценки различий между вариантами. Состояние черенков оценивали также по динамике выхода электролитов из тканей листа [21]. Регистрацию электропроводности растворов осуществляли на переменном токе 70 Гц с помощью универсального кондуктометра Vateria. Чувствительность

прибора на шкале «3» — 0,1 мС/м. Использована деионизированная вода, электропроводность которой составляла 0,15—0,20 мС/м. Излишних пластинок выбивали диски диаметром 10 мм, которые затем (по 15 шт.) помещали в бюкс и заливали 20 мл деионизированной воды. Бюкс закрывали крышкой. Все определения проводили в динамике в 5-кратной повторности<sup>1</sup>.

Черенки укореняли в пикировочных ящиках размером 50 x 30 x 10 см, заполненных нейтрализованным торфом и 3-сантиметровым слоем перлита. Их сажали на всю глубину увлажненного слоя перлита по схеме 2 x 2 см. В первые дни черенки накрывали белой бумагой для снижения испарения и 1—2 раза в день опрыскивали водой. С начала укоренения переходили на ежедневный полив. Массовое укоренение наблюдалось через 15—18 дней. Учитывали процент укоренившихся черенков, количество, среднюю и суммарную длину корней. На укоренение высаживали по 50 черенков каждого сорта в 3-кратной повторности. Результаты исследований обработаны методами математической статистики [7] на IBM с использованием пакета прикладных программ «Статистика».

### Результаты

Зеленые черенки хризантемы характеризуются высокой оводненностью тканей. Наши измерения показали, что содержание воды у свежезаготовленных черенков составляет около 80%. Наиболее высокой оводненностью тканей

(82—85%) отличаются черенки сортов Бонни Джин и Парижанка.

Одно из важнейших условий хранения черенков состоит в снижении их транспирации, которая в условиях теплицы составляет 200—500 мг/г·ч и в значительной степени зависит от температуры и влажности воздуха. Различия между сортами по интенсивности транспирации невелики [2]. Для изученных сортов установлена разная стабильность водного режима, о которой судили по изменению электрического сопротивления тканей листа и тургесцентности листьев после 1,5-часового выдерживания в срезанном состоянии. Имеются данные [11] о наличии обратной зависимости между электрическим сопротивлением тканей листа (ЭСТЛ) и оводненностью листьев. Показано также, что чем больше повышается ЭСТЛ и уменьшается толщина листа, характеризующая его тургесцентность в процессе 1,5—2-часового завядания, тем выше засухоустойчивость растений. Для характеристики изменения тургесцентности введен показатель — коэффициент стабильности толщины листа, который определяется как соотношение толщины листа в начале ( $T_1$ ) и в конце ( $T_2$ ) завядания.

Проведенные нами измерения этих показателей у большой группы сортов хризантемы (табл. 1) позволили выделить сорта с высокой степенью устойчивости листьев к отсутствию водоснабжения. Так, у сортов Бонни Джин, Вестланд, Лебединая песня, Марлен, Парижанка, Спайдер, Сноудрифт ЭСТЛ изменилось на 5—7%. Эти сорта характеризовались и более высокими зна-

<sup>1</sup> Авторы выражают глубокую благодарность проф. Л.А. Паничкину за помощь в использовании биофизических методов исследования.

чениями коэффициента стабильности толщины листа (0,87—0,95). У неустойчивой группы сорта ЭСТЛ увеличивалось на 22—26%, а коэффициент стабильности толщины листа составлял 0,65—0,70. Сорта с более высокой стабильностью во-

дного режима использовали в дальнейших опытах подлительному хранению зеленых черенков.

Первая серия опытов по изучению возможности длительного хранения неукорененных черенков проведена в летний период 1990 г.

Т а б л и ц а 1

**Изменение электрического сопротивления тканей и тургесцентности листьев (Т) различных сортов хризантемы при 1,5-часовом завядании**

Сорт	ЭСТЛ, кОм		изменение, % к исходному	Тургесцентность, мкм			Степень устойчивости*
	исходное	через 1,5 ч		T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>2</sub> /T <sub>1</sub>	
Аксилия	558	602	7,9	242	215	0,89	В
Ардент	530	649	22,4	196	137	0,70	Н
Бонни Джин	515	544	5,6	205	189	0,92	В
Вестланд белый	551	585	6,2	252	239	0,95	В
Вестланд желтый	546	579	6,0	260	244	0,94	В
Вим Ланге	560	606	8,2	218	189	0,86	Ср
Дипломат розовый	552	614	11,2	221	167	0,75	Ср
Касандра	565	634	12,2	270	221	0,82	Ср
Кримсон Раб	560	625	11,6	297	241	0,81	Ср
Лебединая песня	543	576	6,1	195	179	0,92	В
Луиза	530	633	19,4	258	172	0,67	Н
Ля Роз	524	595	13,5	208	168	0,81	Ср
Марлен	584	626	7,2	242	220	0,91	В
Нимбо	537	572	6,5	230	200	0,87	В
Парад	558	682	22,2	248	161	0,65	Н
Парижанка	522	552	5,7	247	224	0,91	В
Полисаде	548	622	13,5	183	141	0,77	Ср
Принцесс Энн	572	653	14,2	244	156	0,63	Ср
Проминаде	568	656	15,5	200	149	0,74	Ср
Резилиент	570	655	14,9	192	150	0,78	Ср
Сноудаун Еллоу	580	611	5,3	215	174	0,81	В
Сноудрифт	552	587	6,3	180	157	0,87	В
Спайдер белый	560	599	7,0	228	210	0,92	В
Суар д'Опера	555	703	26,7	264	179	0,68	Н
Фред Шусмит Уайт	570	609	6,8	266	249	0,93	В
Хоекс Бронсе	562	629	11,9	208	149	0,71	Ср

\* Н — низкая; Ср — средняя; В — высокая.

Свежезаготовленные хорошо развитые черенки с 4—5 листьями и верхушечной почкой были заложены на хранение 12 июня. С перио-

дичностью в 2 нед из холодильной камеры брали пробы и определяли изменение оводненности тканей и способность к укоренению.

Как видно из табл. 2, в первые 2 нед хранения ЭСТЛ в среднем увеличивалось на 6,3%. Самое значительное, фактически не превышающее ошибки определения изменение ЭСТЛ и тургесцентности было у черенков сорта Лебединая песня. Существенные изменения ЭСТЛ и тургесцентности листьев наблюда-

лись через месяц хранения на холоде. В среднем увеличение ЭСТЛ составляло 21,6%, снижение тургесцентности — 34%. В последующие 2 нед показатели оводненности тканей листа изменялись не столь существенно. ЭСТЛ по сравнению с исходным уровнем возросло на 26%, тургесцентность снизилась на 42,4%.

Т а б л и ц а 2

Изменение оводненности тканей листа в процессе хранения зеленых черенков хризантемы

Сорт	12.06		28.06		12.07		26.07	
	ЭСТЛ, КОМ	T, 10 <sup>-2</sup> , мм	ЭСТЛ, КОМ	T, 10 <sup>-2</sup> , мм	ЭСТЛ, КОМ	T, 10 <sup>-2</sup> , мм	ЭСТЛ, КОМ	T, 10 <sup>-2</sup> , мм
Спайдер белый	563,3	22,8	596,7	20,1	688,1	14,5	703,8	12,7
Вестланд белый	556,7	26,5	604,3	20,5	710,8	14,8	735,1	13,6
Лебединая песня	541,3	18,7	557,2	17,9	620,5	15,1	638,7	13,2
Бонни Джин	520,8	20,1	551,3	18,2	628,4	14,9	650,1	13,1
Сноудрифт	562,4	17,9	607,4	15,1	690,8	10,7	712,1	9,0

Свежезаготовленные черенки хризантемы характеризуются высокой способностью к укоренению. При закладке на хранение 12 июня часть черенков была высажена на укоренение. К концу месяца укоренилось 87% черенков, у которых образовалось по 5—7 корней общей протяженностью 18—20 см. Сортовые различия были несущественными, хотя мелкоцветковые сорта отличались несколько более высокой способностью к корнеобразованию. Хранение на холоде привело к снижению укореняемости черенков (табл. 3), что в наибольшей степени было выражено к концу 1-го месяца хранения. Так, в первые 2 нед укореняемость снизилась на 10—15% (НСР<sub>01</sub> 12,3%), а в последующие 2 нед — на 30—40% к укореняемос-

ти свежезаготовленных черенков. В среднем по всем сортам через месяц хранения на холоде укореняемость составила 54,8%, через полтора месяца — 47,2%. Эти данные согласуются с данными по динамике оводненности тканей во время хранения: наиболее существенное изменение ЭСТЛ и тургесцентности также происходило к концу первого месяца хранения.

На количество и протяженность корней хранения на холоде оказывает меньшее влияние, чем на укореняемость. Так, через полтора месяца хранения в среднем на черенок образовывалось 4—5 корней, тогда как у свежезаготовленных черенков и через 2 нед хранения — 5—6 шт. (НСР<sub>05</sub> 0,97). Общая протяженность корней после полутора месяцев хра-

Влияние срока хранения при температуре 1—2° С на укореняемость зеленых черенков хризантемы

Сорт	2 нед			1 мес			1,5 мес		
	% укоренения	кол-во корней, шт.	суммарная длина корней, см	% укоренения	кол-во корней, шт.	суммарная длина корней, см	% укоренения	кол-во корней, шт.	суммарная длина корней, см
Спайдер белый	67,3	5	15,8	43,3	4	12,8	41,3	4	10,2
Вестланд белый	76,7	6	19,2	52,7	5	15,9	53,3	4	12,4
Лебединая песня	79,3	5	20,1	62,7	5	16,2	50,7	5	15,1
Бонни Джин	78,7	6	18,7	57,3	6	20,8	49,3	5	18,3
Сноудрифт	76,0	4	17,9	60,0	5	18,2	44,0	4	14,7

нения на холоде в среднем достигала 14 см, что на 25% меньше, чем у свежезаготовленных черенков. Таким образом, длительное хранение зеленых черенков хризантемы при температуре 1—2° С почти вдвое сокращает выход посадочного материала. Черенки, сохранившие способность к корнеобразованию, формируют корневую систему, соответствующую стандарту на посадочный материал хризантемы.

Во второй серии опытов, проведенных летом 1991 г., ставилась задача проверить воспроизводимость результатов первой серии с заменой части сортов и изучить возможность продления срока хранения зеленых черенков хризантемы при температуре 1—2° С путем уменьшения потери воды с помощью обработки антитранспирантом пленочного типа на основе латекса ЛАТ-101. Заготовка черенков проведена 20 мая. Подготовка их к хранению и условия хранения были те же, что в первых опытах.

Данные табл. 4 показывают, что наиболее сильным повреждением черенки подвергаются во вторую половину 1-го месяца хранения. Через месяц способность к укоренению сохранило 53% черенков к заложенным на хранение. Особенно значительным повреждением подвергались черенки сортов Спайдер белый и Парижанка. После 2 мес хранения на холоде укоренилось 45% черенков.

Обработка антитранспирантом не давала преимуществ в укоренении свежезаготовленных черенков (20 мая). Хотя пленка антитранспиранта хорошо сохранилась на листьях, ее эффективность в условиях повышенной влажности, которая поддерживалась при укоренении черенков, была незначительной. Достоверно эффективным оказалось действие антитранспиранта на водоотдачу и укоренение черенков в первые 2 нед хранения. Если в контроле ЭСТЛ находилось в пределах 560—580 кОм, т.е. было на 7—8% выше,

**Сохранность черенков хризантемы (% укоренения)  
при их обработке антитранспирантом ЛАТ-101**

Сорт	20.05		3.06		20.06		19.07		
	конт- роль	ЛАТ- 101	конт- роль	ЛАТ- 101	конт- роль	ЛАТ- 101	конт- роль	ЛАТ- 101	НСР <sub>01</sub>
Спайдер белый	84,7	90,7	65,3	82,7	44,0	46,7	36,0	29,3	15,4
Вестланд желтый	88,0	82,0	72,0	85,3	56,7	52,0	47,3	42,0	16,3
Лебединая песня	82,0	87,3	64,7	81,3	58,7	50,0	52,0	46,0	16,6
Парижанка	88,7	92,7	70,7	90,0	46,0	54,7	39,3	22,7	14,8
Марлен	76,0	70,0	68,0	88,7	61,3	58,7	54,7	46,7	16,6

чем при закладке на хранение, то у черенков, обработанных антитранспирантом, ЭСТЛ через 2 нед хранения практически не отличалось от исходного уровня. Укореняемость была на 17,5% выше, чем в контроле, и приближалась к уровню укореняемости свежезаготовленных черенков. Через месяц хранения у контрольных и обработанных черенков ЭСТЛ выравнивалось. В это время появлялись видимые признаки повреждения целостности пленки на поверхности листьев. К концу 2-го месяца пленка полностью разрушилась. По укореняемости черенков этот вариант уже не имел преимуществ перед контролем. А у сорта Парижанка к концу 2-го месяца сохранность посадочного материала снизилась по сравнению с контролем из-за повреждения черенков серой гнилью.

Третья серия опытов, в которых определялась возможность длительного хранения черенков хризантемы при температуре 1—2° С, была проведена в осенне-зимний период 1993/94 г. Предыдущие опыты показали, что во время хранения про-

исходит существенное изменение оводненности тканей, которое, как можно предположить, приводит к нарушению мембранных структур клетки, обеспечивающих избирательную проницаемость, что, в свою очередь, способствует быстрой водоотдаче тканей.

Еще Н.А. Максимовым [15] было показано, что одним из первых признаков повреждения протоплазмы является выход веществ из тканей, погруженных в дистиллированную воду. В дальнейшем во многих работах была выявлена возможность использования суммарного выделения веществ как показателя состояния мембран и устойчивости к действию подвядания [9], засухи [10], жары [5, 22], мороза [3, 4], холода [6, 8, 13, 14], газов [16]. Ю.П. Федулов [21], проанализировав различные биофизические методы оценки устойчивости растений к стрессам, пришел к заключению об их высокой информативности и объективности полученных данных.

На рис. 1 представлены данные, характеризующие динамику выхода электролитов из тканей листьев вер-

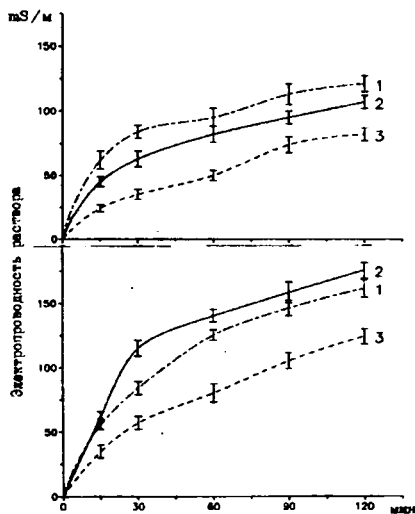


Рис. 1. Динамика выхода электролитов из тканей листьев верхнего (верх) и нижнего ярусов черенков хризантемы.

хнего и нижнего ярусов черенка разных сортов хризантемы после их месячного хранения на холоде. Они показывают, что наиболее интенсивный выход электролитов из тканей происходит в первые 15 мин пребывания высечек листа в деионизированной воде. Через 30 мин происходит сглаживание хода кривых, и через 1 ч процесс выхода веществ из тканей листа стабилизируется на сравнительно постоянном уровне. Причем такая закономерность выхода электролитов наблюдается в молодых и зрелых листьях черенка у всех изученных сортов. Поэтому в дальнейшем при изучении влияния на состояние мембран срока хранения черенков при температуре 1—2° С экспозиция определения выхода электролитов составляла 1 ч.

Если сопоставить динамику выделения электролитов из листьев разных ярусов, то нетрудно заметить,

что у молодых листьев проницаемость меньше, чем у листьев нижнего яруса. Через 30 мин выход веществ из нижних листьев в среднем по сортам был на 59% выше, чем из верхних. Через 1 и 2 ч эта разница составляла соответственно 52 и 44%, т.е. верхние листья характеризуются не только меньшим, но и более плавным и равномерным выходом веществ по сравнению с нижним. Необходимо отметить, что выход веществ является нормальным физиологическим процессом, но при повреждении происходит резкое повышение проницаемости. Отсюда можно сделать вывод, что при хранении черенков в большей степени повреждаются нижние листья. Разница в абсолютных величинах выхода веществ может быть обусловлена разным содержанием их в тканях. Поэтому высечки из листьев в том же растворе экстракта, в котором проходил экзосмос, подвергали медленному кипячению в течение 2 мин с момента закипания. Затем экстракты охлаждали, доводили объем деионизированной водой до 20 мл и вновь определяли электропроводность. Кипячение вызывает денатурацию белков и деструкцию мембран и, по мнению ряда авторов [4, 22], обеспечивает полный выход электролитов. Измерение электропроводности экстрактов после кипячения показало, что полный выход электролитов из молодых листьев несколько выше, чем из листьев нижнего яруса. Электропроводность раствора у верхних листьев разных сортов составляла 250—285 мS/м, у нижних — 210—240 мS/м. Таким образом, повышенный выход электролитов из нижних листьев не связан с их более высоким содержи-



ем, а может быть объяснен увеличением проницаемости вследствие более сильного повреждения мембран при хранении черенков на холоде.

Измерение электросопротивления тканей листа и тургоресцентности выявило, что эти показатели у верхних листьев черенка в течение месячного хранения изменяются соответственно на 25—27 и 40—44%, тогда как у нижних — на 38—42 и 57—60%. Это позволило сделать вывод, что у верхних листьев лучше сохраняются оводненность тканей и барьерная функция мембран. Впоследствии для укоренения после длительного хранения брали верхушки длиной 3—4 см как наиболее хорошо сохранившуюся часть черенка.

В этих опытах подтвердились данные предыдущих исследований о влиянии длительности хранения на укореняемость черенков. Полученные результаты свидетельствуют также о том, что в осенне-зимний период укореняемость черенков ниже, чем в весенне-летний. Особенно существенна разница после длительного хранения. При закладке черенков на хранение 16 ноября через месяц укореняемость составляла 43,6%, через полтора месяца — 37,2% (табл. 5). Это, вероятно, связано с условиями вегетации и состоянием маточных растений. На укореняемости черенков могли сказаться перегрев маточных растений летом и недостаточное освещение в осенне-зимний период.

Снижение укореняемости черенков при длительном хранении согласуется с данными определения выхода электролитов из тканей листа (табл. 5, рис. 3). Так, в первые 2 нед хранения черенков не произош-

ло существенного изменения проницаемости мембран. Выход электролитов не превышал исходного уровня на 15—20%. Месячное же хранение привело к возрастанию выхода веществ на 63—68%, что свидетельствует о сильном повреждении мембран. На озимых культурах показано, что у устойчивых сортов сразу после окончания заморозков увеличение электропроводности водных вытяжек не превышает 20%, у сортов с низкой заморозкоустойчивостью оно составляет 50—100% [3].

При более длительном хранении черенков на холоде происходит замедление выхода электролитов, что может быть связано с некоторой стабилизацией структуры мембран. В литературе имеются указания на волнообразный характер изменения проницаемости при различных повреждающих воздействиях [9, 16]. Это, по-видимому, надо рассматривать как закономерную ответную

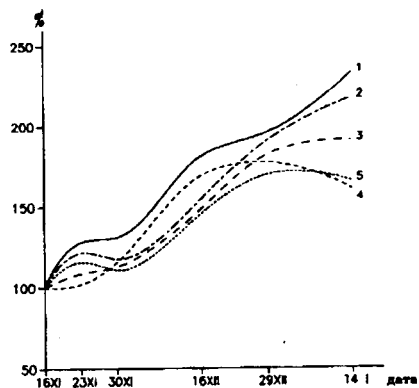


Рис. 2. Изменение выхода электролитов из тканей листа в процессе хранения черенков хризантемы при 2°С.

1 — Акселия; 2 — Вестланд белый; 3 — Сноудрифт; 4 — Лебединая песня; 5 — Нимбо.

Состояние черенков хризантемы при разных сроках хранения

Сорт	Электропроводность, мS/м						Укореняемость, %				
	16.11	23.11	30.11	16.12	29.12	14.01	свежезаготовленные	после хранения			
								2 нед	1 мес	1,5 мес	
		%		НСР <sub>01</sub>							
Аксилля	67,3	86,1	88,2	121,6	131,7	156,9	72	60	40	32	15,3
Вестланд белый	93,1	113,0	109,7	143,5	177,4	202,4	68	62	41	30	15,4
Лебединая песня	82,0	83,7	94,7	138,3	145,3	131,6	80	74	48	42	14,8
Сноудрифт	75,9	82,4	85,6	112,3	138,1	144,6	74	68	44	32	14,1
Нимбо	102,8	119,0	114,0	149,1	174,4	169,7	76	72	42	28	14,5

реакцию клеток, включающую репарационные процессы.

Отмеченные закономерности изменения электрического сопротивления тканей листа, тургесцентности, выхода электролитов и укореняемости черенков в процессе хранения наблюдались у всех изученных сортов. Они, вероятно, связаны с уменьшением оводненности тканей и нарушением барьерной функции мембран во время длительного хранения зеленых черенков.

Таким образом, проведенное исследование показало возможность хранения зеленых черенков хризантемы при температуре 1—2° С в течение 1,5—2 мес при условии соответствующей подготовки черенков и постепенного повышения температуры перед их высадкой на укоренение. Выявлена целесообразность закладки на хранение черенков длиной 8—10 см с последующим вычленением для укоренения верху-

шек длиной 3—4 см. Для оценки состояния черенков во время хранения может быть использовано определение электростатического сопротивления тканей листа и выхода электролитов из ткани. При длительном хранении укореняемость снижается до 35—50%, поэтому необходима разработка дополнительных приемов, стимулирующих корнеобразование.

### Выводы

1. Перспективные для управляемой культуры сорта хризантемы различаются по устойчивости молодых побегов к отсутствию водоснабжения. Сорта Бонни Джин, Вестланд белый, Лебединая песня, Марлен, Парижанка, Спайдер белый, Сноудрифт характеризуются достаточно высокой стабильностью водного режима.

2. Хранение зеленых черенков при температуре 1—2° С является важ-

ным резервом получения к определенному сроку посадочного материала устойчивых к недостатку влаги сортов хризантемы. Черенки осенне-зимнего срока заготовки в процессе хранения в большей мере теряют способность к укоренению, чем заготовленные в мае и июне.

3. Основными причинами повреждения зеленых черенков при хранении в холодильной камере являются уменьшение оводненности тканей и нарушение барьерных функций клеточных мембран. Для оценки состояния зеленых черенков во время хранения может быть использовано определение электрического сопротивления тканей листа (ЭСЛ) и выхода электролитов из тканей.

4. Применение антитранспиранта пленочного типа ЛАТ-101 не дает положительного эффекта при длительном хранении на холоде зеленых черенков хризантемы. Эффективным средством повышения выхода посадочного материала является закладка на хранение зеленых черенков длиной 8—10 см с последующим вычленением для укоренения менее поврежденной верхушки длиной 3—4 см. Длительное хранение зеленых черенков снижает укореняемость до 35—50%, поэтому необходимо применение дополнительных приемов, стимулирующих корнеобразование.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Адрианов В.Н.* Хризантемы. М.: Агропромиздат. 1990. — 2. *Адрианов В.Н., Пильщикова О.Ф.* Водообмен хризантемы в условиях обогреваемых теплиц. — Тр. науч. конф. молодых ученых. МСХА, 1991. Депонировано ВНИИТЭИагропром № 243/62 ВС-91. — 3. *Алексеева Е.Н.*

Оценка заморозкоустойчивости озимых культур. — В сб.: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Л.: ВИР, 1988, с. 174—176. — 4. *Барашкова Э.А., Виноградова В.В.* Оценка зимостойкости полевых культур. — В сб.: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Л.: ВИР, 1988, с. 128—154. — 5. *Волкова А.М.* Оценка жаростойкости полевых культур. — В сб.: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Л.: ВИР, 1988, с. 35—46. — 6. *Виноградова В.В.* Оценка холодостойкости овощных и тыквенных культур. — В сб.: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Л.: ВИР, 1988, с. 75—85. — 7. *Гатаулин А.М.* Система прикладных статистико-математических методов обработки экспериментальных данных в сельск. хоз-ве. М.: Изд-во МСХА, 1992. — 8. *Жиров В.К., Мерзляк М.Н.* Воздействие низких температур на изменение степени повреждения мембран и интенсивности пероксидации липидов у гороха, подвергнутого холодовому закаливанию. — Биолог. науки, 1983, вып. 2, с. 77—83. — 9. *Земский В.Г., Карнаухова Т.В., Паничкин Л.А.* Проницаемость и электропроводность листьев разных ярусов фасоли при подвядании. — Изв. ТСХА, 1979, вып. 6, с. 8—13. — 10. *Кожушко Н.Н.* Оценка засухоустойчивости полевых культур. — В сб.: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Л.: ВИР, 1988, с. 10—25. — 11. *Кушниренко М.Д., Курчатова Г.П.* Экспресс-методы диагностики жаро-, засухоустойчивости и сроков полива растений.

- Кишинев: Штинца, 1986. — 12. Куширенико М.Д., Курчатова Г.П. Диагностика сроков влагозарядковых поливов по показателям электрического сопротивления тканей. Кишинев: Штинца, 1987. — 13. Лаханов А.П. Оценка холодоустойчивости полевых культур. — В сб.: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Л.: ВИР, 1988, с. 62—75. — 14. Лукатин А.С. Диагностика холодоустойчивости теплолюбивых растений по изменению мембранной проницаемости клеток листьев растений. — В сб.: Устойчивость к неблагоприятным факторам среды и продуктивность растений. Иркутск, 1984, с. 126—127. — 15. Максимов Н.А. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений. М.: Изд-во АН СССР, 1952, т. 1. — 16. Николаевский В.С. Оценка газостойчивости растений. — В сб.: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Л.: ВИР, 1988, с. 100—108. — 17. Рукавишников А.М., Киудсоо О.О., Кальюсте А.Ю., Нормет А.Э. Новая технология хранения черенков. — Цветоводство, 1985, № 2, с. 7. — 18. Сизенко Ю.М. Холодное хранение при зеленом черенковании. — В сб.: Лесная геоботаника и биология древесных растений. Тула: Тульский политех. ин-т, 1980, с. 111—113. — 19. Стрельцов Б.Н., Рукавишников А.М., Коротанов В.А. Хранение цветов. М.: Агропромиздат, 1988. — 20. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. М.: Изд-во МСХА, 1991. — 21. Федулов Ю.П. Биофизические методы оценки устойчивости растений к стрессам. — В сб.: Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям. Л.: ВИР, 1988, с. 195—211. — 22. Blum A., Ebercon A. Crop Sci., 1981, vol. 21, № 1, p. 43—45. — 23. Kofranek A.M. Cut Chrysanthemums. — Introduction to Floriculture Ed. Larson R.A. — N.-Y.: Academic Press, 1980, p. 3—45. — 24. Nishio J., Fukuda M. — Res. Bull. Aich. Agr. Centr, 1987, vol. 19, p. 25—29.

*Статья поступила 8 июня 1995 г.*

## SUMMARY

Investigation of water exchange in 26 chrysanthemum varieties promising for controlled culture allowed to find out varieties with sufficiently stable water status of tissues. It is shown that green cuttings of these varieties can be stored for a lone time at temperature 1—2° C. To estimate the condition of cuttings during storage, determination of electric resistance of leaf tissues (ERLT) and electrolyte yield from the tissues can be used. Using antitranspirant of film type does not produce beneficial effect with long-term storage. Efficient measure for increasing the yield of planting stock is putting into storage green cuttings of 8—10 cm long with subsequent isolation of less damaged top of 3—4 cm long for rooting. Storing green cuttings for a long time decreases rooting ability up to 35—50%, that is why it is necessary to develop some additional practices which will stimulate root formation.