

УДК 633.31: 581.8: 582.592

Распределение пула аминокислот в вегетативных и генеративных органах гибридов *Phalaenopsis Blume* в период завершения цветения в условиях оранжерей*

Г. И. Корнеева¹, Н. В. Гетко²

¹РУП «Институт рыбного хозяйства НАН Беларуси», Минск, Беларусь, loreley68@mail.ru, domryb@tut.by

²ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск, Беларусь, Hetko@list.ru

The distribution of the amino acids pool in vegetative and reproductive organs of hybrids *Phalaenopsis Blume* at the end of the flowering period in greenhouse conditions.

H. Karneyeva¹, N. Hetka². The distribution of amino acids pool in vegetative and reproductive organs of *Phalaenopsis Blume* hybrids depends on the phases of their deterministic growth cycle and development in greenhouse conditions. The completion of the flowering period (after 3 months) is characterized by a decrease in the quantitative content of amino acids in leaves and accumulating in flower stalks. After decapitation of the flower stalk the number of amino acids in the leaves increases due to the termination of the outflow to floral shoots. Within 1-2 months after the removal of the flower stalk leaves visually regain turgor and scope.

Введение. Автотрофное питание – основной способ накопления органических веществ многолетними тропическими эпифитными растениями рода *Phalaenopsis Blume* сем. *Orchidaceae* Juss. В фотосинтезе основная роль отводится листьям, и частично – придаточным корням. При культивировании эпифитов в искусственных условиях, когда не удается достичь оптимума в параметрах освещенности, температурного и влажностного режимов, особенно в фазе завершения цветения, отмечаем ослабление растений. Визуально это проявляется в потере тургора, уменьшении размаха листьев и разрушении веламена корней. Такие растения чаще других подвержены грибным и бактериальным заболеваниям. Но даже у ослабленных, почти безлистных экземпляров, продолжается цветение. С помощью специальных комплексных минеральных удобрений можно значительно продлить этот период. Однако использование любых подкормок предполагает наличие определенных условий микроклимата. Например, в местах естественного произрастания видов и гибридов фаленопсиса минимальный уровень освещенности составляет от 5000 до 20000 лк.[8].

Искусственные условия культивирования фаленопсисов чаще всего значительно отличаются от таковых в их естественных местообитаниях. В непроизводственных оранжереях и интерьерах освещение поддерживается на уровне и в пределах от 8 до 10 тыс. люкс [5], хотя температурный и влажностный режимы можно поддерживать в оптимальных, или близких к ним, параметрах.

Интенсивность физиологических процессов в онтогенезе неодинакова и зависит от экологических факторов, фаз и темпов развития, возраста растения или его органа, характеризуется видовыми и сортовыми особенностями. Активность обменных процессов в растениях связана с содержанием аминокислот, являющихся структурными единицами белковых молекул. У большинства растений к концу вегетации количественное содержание аминокислот снижается. Период цветения и плодоношения

* Материалы публикуются в авторском варианте, т.к. предложенные редакционной коллегией замечания авторами не учтены.

большинства растений отличается снижением набора и количества аминокислот в листьях за счет их оттока в репродуктивные органы [2, 3, 4].

Вполне логично, что и аминокислотный обмен у фаленопсиса имеет свои особенности. Период завершения цветения фаленопсиса, как многолетнего травянистого растения, не является завершением цикла его детерминированного роста и развития. Для определения степени биосинтетической активности вегетативных и генеративных органов мы исследовали распределение пула аминокислот у гибридов *Phalaenopsis* в стадии завершения цветения.

Объекты и методы. В качестве образцов были отобраны цветки, цветоносы, листья и корни орхидей четырех сортов, отличительным признаком которых являлась окраска цветков, с переходом от насыщенно лиловой к белой: *Phalaenopsis 'NavarraG'* – цветки насыщенно лилового оттенка, *Phalaenopsis 'HiloPink'* – цветки бледно-лилового оттенка, *Phalaenopsis 'HappyGirl'* – цветки белые с лиловой губой, *Phalaenopsis 'IkariaST'* – цветки белые со светло-желтым оттенком прикорневой части боковых долей основания губы. Растения для данных исследований отбирали в фазе завершения третьего повторного цветения в третьей декаде июля. Они отличались снижением тургора и размаха листьев, отсутствием роста молодых листьев, частичным усыханием корней.

Определение аминокислотного состава проводили с помощью метода высокоэффективной жидкостной хроматографии на жидкостном хроматографе «Agilent 1100». Растительные образцы корня, стебля, листа, цветоноса и цветка фаленопсиса были разрезаны на пластинки размером до 0,8 см и высушены в сушильном шкафу при температуре воздуха +60⁰ - +65⁰ С до постоянной массы (воздушно-сухое состояние). Пробы растений и субстрата измельчали на лабораторной мельнице и просеивали через сито. Остатки размалывали в ступке и добавляли к просеянной части образцов. Пробоподготовку для определения аминокислот осуществляли, применяя метод кислотного гидролиза соляной кислотой. Содержание аминокислот рассчитывали по соотношению площадей пиков на хроматограмме соответствующих кислот в стандартном растворе и гидролизатах испытуемых проб. Концентрации аминокислот проб выражены в г/кг воздушно-сухой массы образца. Погрешность измерений соответствовала используемым методикам [6].

Экспериментальный материал обработан стандартными методами математической статистики с использованием программ MS Excel 2007 и Statistika v.6.0. Значимость различий между группами оценивали с помощью критерия достоверности различий Стьюдента. Различия между выборками считали статистически достоверными при $p < 0,05$ [1].

Обсуждение результатов. Из 17 возможных в соответствии с технологическим тестом нами определено 16 аминокислот, первые 7 из которых – незаменимые: *Thr, Val, Met, Phe, ile, Leu, Lys, Asp, Glu, Cys, His, Gly, Ala, Arg, Tyr, Ser*. При сравнении их содержания в вегетативных и генеративных органах (листья, корни, цветки, цветоносы) мы обнаружили значимые количественные различия – обратно пропорциональную зависимость распределения в листе и цветоносе. Данная особенность характерна для 80 % аминокислот. Полученные результаты рассмотрены на примере глицина и лейцина на рисунках 1 и 2, где с помощью линий тренда и их уравнений мы отобразили тенденции в динамике содержания аминокислот.

Среди обнаруженных аминокислот независимо от сорта в вегетативных и генеративных органах образцов значимо преобладали глутаминовая (*Glu*) и аспарагиновая (*Asp*) аминокислоты, при этом, количественное содержание аспарагиновой аминокислоты преобладало в 2-3 раза в фотосинтезирующих органах (лист, корень, цветонос) по сравнению с цветками. Уровень содержания ее в образцах цветоносов, листьев и корней разных сортов составляло от 11,65 г/кг до 14,65 г/кг, а в цветках – 5,2 г/кг. Содержание глутаминовой аминокислоты варьировало в пределах от 8,62 до 22,34 г/кг.

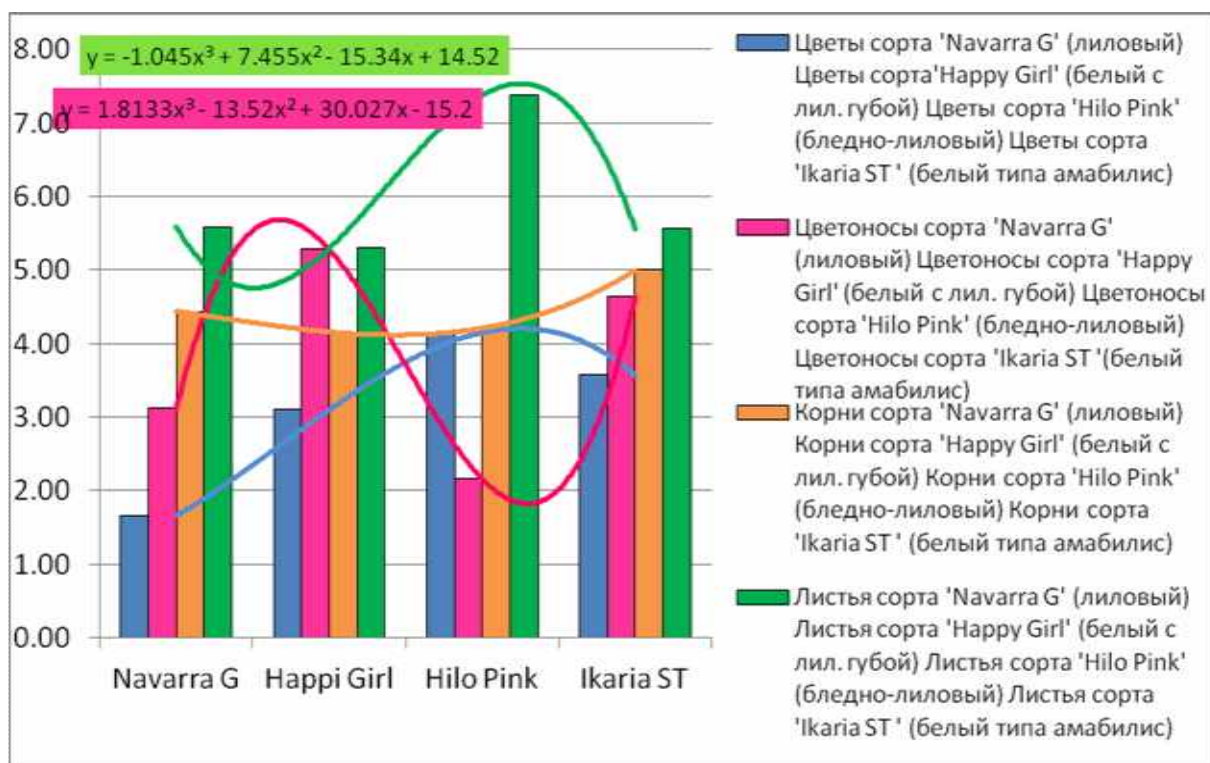


Рисунок 1 – Содержание глицина (г/кг) в генеративных и вегетативных органах исследуемых сортов *Phalaenopsis*

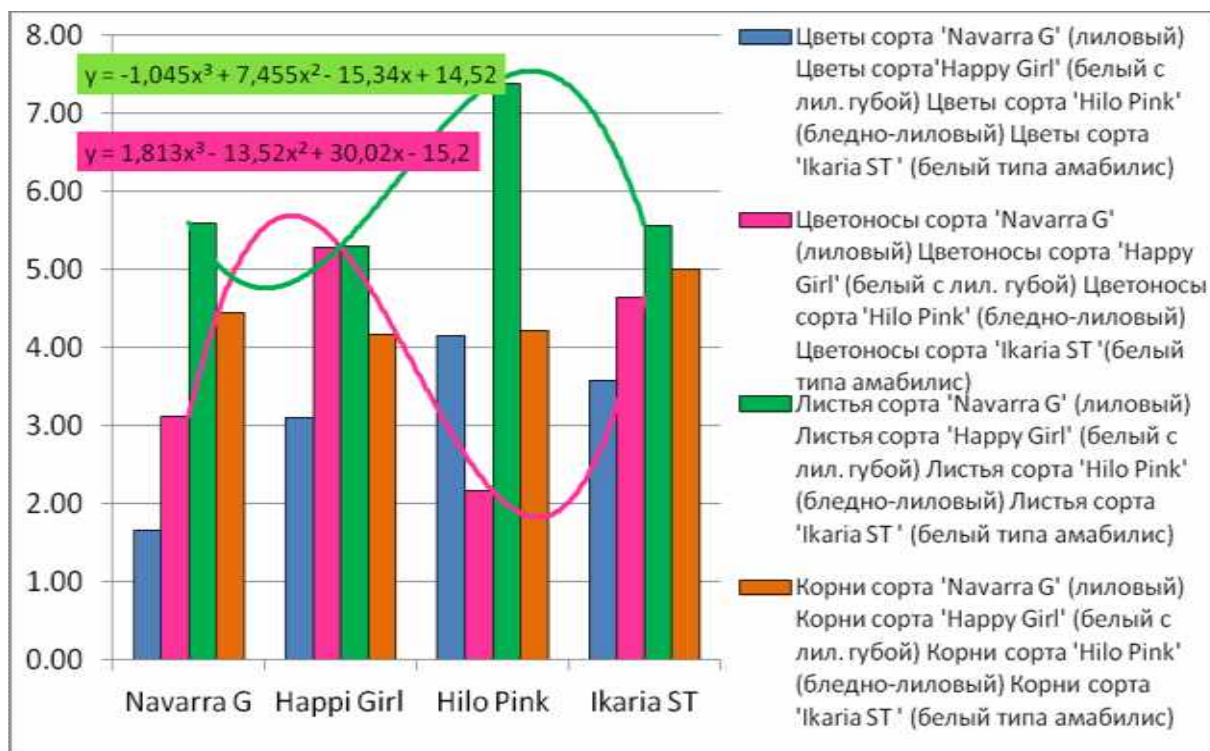


Рисунок 2 – Содержание лейцина (г/кг) в генеративных и вегетативных органах исследуемых сортов *Phalaenopsis*

Концентрации остальных аминокислот приближались к 5 мг/кг (рисунок 3). Сравнительный анализ их накопления с другими морфологическими органами показал, что в листьях, по сравнению цветками и корнями, преобладали лейцин, аланин, тирозин и глицин, а в корнях – аргинин.

Определение качественного и количественного состава аминокислот в вегетативных и генеративных органах помогает оценить биохимические процессы, которые происходят в растении в определенный период его развития. В местах естественного произрастания фаленопсиса, т.е. в условиях тропического леса, периоды каждой из фаз развития онтогенеза многолетнего травянистого растения не имеют отчетливых границ и частично совмещены между собой. Это рост молодых корней, формирование новых листьев, закладка новых генеративных органов, цветение, периоды покоя. В искусственно созданных условиях цикличность периодов четко прослеживается. Вслед за ростом молодых воздушных корней начинает расти новый лист, после его формирования развивается цветочный побег, цветки. Период завершения цветения сопровождается снижением тургора и размаха листьев, засыханием части корней, отмиранием нижнего листа, расположенного под цветоносом. Если удалить цветонос, снизится отток ассимилятов в генеративные органы и активизируются восстановительные процессы в листьях и корнях.

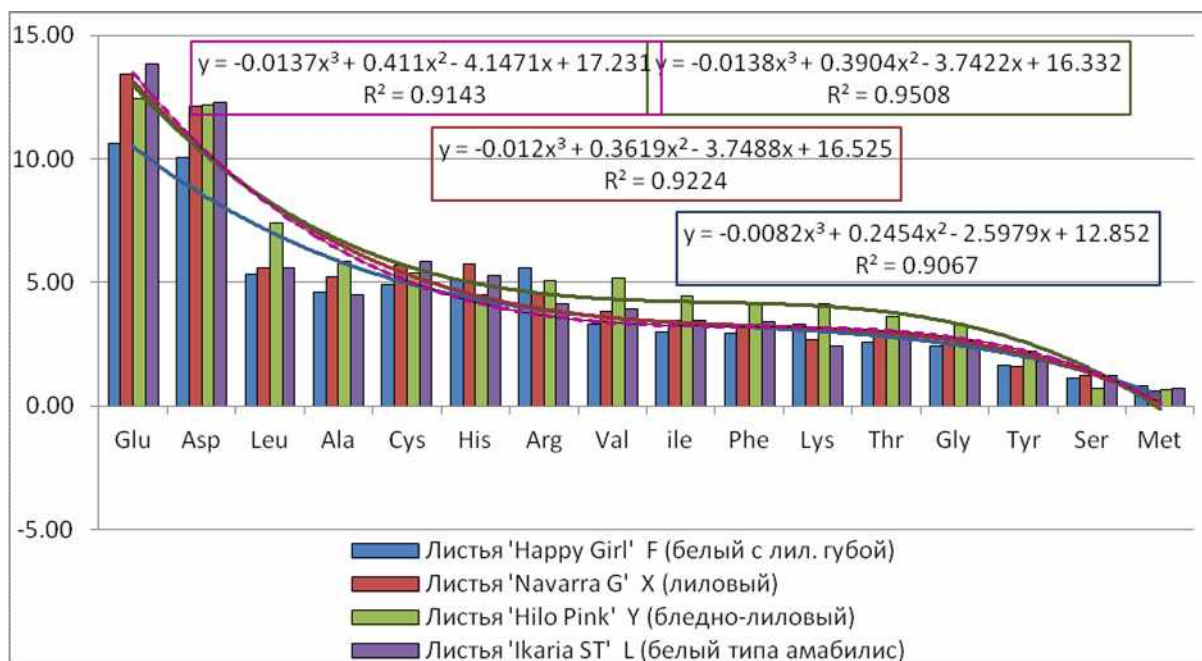


Рисунок 3 – Аминокислотный состав (г/кг) листьев исследуемых сортов *Phalaenopsis*

Выводы. Особенности распределения пула аминокислот между генеративными и вегетативными органами фаленопсиса отражают периодичность циклов в процессе его детерминированного роста и развития в условиях оранжерей. Обнаружена обратно пропорциональная зависимость между содержанием аминокислот в листе и цветоносе. При визуальных признаках ослабления (снижение тургора и размаха листьев) у фаленопсиса, следует удалить цветонос, что позволяет при перераспределении аминокислот сохранить лист до восстановления. Ограничение периода цветения до 3-х месяцев препятствует оттоку элементов питания в цветоносы и способствует восстановлению тургора листьев, росту нового листа и корней [7].

ЛИТЕРАТУРА.

1. Богданова, И.Ф. Основы информационных технологий/ И.Ф. Богданова. – Минск: Институт технической кибернетики НАН Беларуси, 2002. – 65с.
2. Гинс, В.К. Об аминокислотном составе корнеплодов якона, выращенных в открытом и защищенном грунте в условиях Подмосковья // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования В.К. Гинс и др. – Пушино: Труды. III Междунар. симп., 1999. – Т. 2. – С. 34-36.

3. Дьяченко, Н.И. Азотсодержащие вещества вегетативных органов подсолнечника/ Н.И. Дьяченко. – Труды по химии природных соединений: Кишиневский университет, 1965, вып.6. – С. 132 - 145.
4. Евдокимов, В.М. Изучение фракционного состава белков в вегетативных органах бобовых и злаковых растений/ В.М. Евдокимов. – Научные труды Сев-Зап. НИИ сел.хоз-ва, 1975. – вып. 34, – С. 89-92.
5. Ладыженко, Т.А. Эколого-географические особенности анатомической структуры листа древесно-кустарниковых растений тропической и субтропической флоры / Т.А.Ладыженко, Н.В.Гетко. – Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2014. – № 4. – С. 15 – 22.
6. Препаративная жидкостная хроматография/ под ред. Б. Бидлингмейера. – М.: Мир. – 1990. – 360 с.
7. Способ продления жизнеспособности гибридной формы рода *Phalaenopsis* сем.Orchidaceae / Г.И. Корнеева; заявитель ГНУ «Центральный ботанический сад Национальной академии наук Беларуси». - пат. №17815 от 09.09.13/ Нац. центр интеллектуал. собственности, 2013 г.
8. Lagrelle, B. Espèces de *Phalaenopsis*/ Bernard Lagrelle [Electronic resource]. – 2009. – Mode of access: [http:// pagesperso-orange.fr/bernard.lagrelle](http://pagesperso-orange.fr/bernard.lagrelle). – Date of access: 12.09.2009.