

**ЭНДОГЕННОЕ СОДЕРЖАНИЕ БРАССИНОСТЕРОИДОВ
В КУЛЬТУРЕ ТЮЛЬПАНОВ И ГИАЦИНТОВ****Т.В. Каленчук**Полесский государственный университет, chrysanthemum@list.ru

Аннотация. Иммуноферментный анализ показал, что эндогенное содержание БС в вегетативных и генеративных органах луковичных растений показало, что количество гормонов в луковицах превышает их содержание в цветах и побегах тюльпанов и гиацинтов. Наилучшие результаты по накоплению брассиностероидов у тюльпанов были получены при обработке луковиц ЭБ 10^{-9} и ГБ 10^{-9} , а у гиацинтов при обработке луковиц ГБ 10^{-7} и ГБ 10^{-9} .

Ключевые слова: фитогормоны, брассиностероиды, эпибрассинолид, гомобрассинолид, луковичные культуры, тюльпаны, гиацинты.

Активно используемые в последние десятилетия биотехнологические методы размножения растений обеспечивают ускоренное получение новых ценных сортов, форм и линий сельскохозяйственных и цветочно-декоративных культур. Для поддержания их декоративности применяют биологически активные вещества, которые позволяют более полно реализовать потенциальные возможности растений за счет регулирования таких важных процессов, как закладка и рост корней, рост стебля, листьев, переход к цветению, продолжительность цветения, а также за счет снижения повреждающего действия неблагоприятных факторов окружающей среды [1, с. 128].

Литературный анализ данных по агротехнике выращивания тюльпанов и гиацинтов выявил отсутствие данных по применению брассиностероидов на луковичных культурах.

Брассиностероиды представляют собой класс растительных гормонов необходимых для роста, развития и адаптации растений в окружающей среде. Они инициируют множество процессов в растительной клетке, усиливают клеточное деление, элонгацию, биосинтез протеинов, совместно с другими фитогормонами воздействуют на основные физиологические процессы, которые определяют продуктивность и качественные параметры растений [2, с. 35].

Применяется эпибрассинолида (ЭБ) на овощных и цветочно-декоративных культурах в качестве средства улучшения клубнеобразования, повышения урожая и пищевой ценности клубней, стимулирования иммунной системы, повышения устойчивости к заболеваниям. На культуре защищенного грунта *Chrysanthemum indicum* ЭБ в концентрации 0,00025% оказал ростостимулирующие действие на показатели высоты побега и количества бутонов [3, с. 45].

Объекты и методы исследования. Исследование динамики экзогенных и эндогенных брассиностероидов были выполнены на базе лаборатории химии стероидов Института биоорганической химии академии наук Республики Беларусь с использованием отечественных иммуноферментных тест-систем. Нами было проанализировано содержание основных групп брассиностероидов, отличающихся как по количеству атомов углерода в молекуле – С28 (24-эпибрассинолид) и С29 (28-гомобрассинолид), так и по конфигурации заместителей в боковой цепи – 24R-метил (24-эпибрассинолид) и 24S-этил (28-гомобрассинолид) в вегетативных (луковица, побег) и генеративных (цветок) органах тюльпанов (таблица 4.1). Контролем служили необработанные растения. Был проведен сравнительный анализ количества экзогенных и эндогенных брассиностероидов на примере 4 садовых групп 10 сортов тюльпанов разных сроков цветения: Дарвиновы (*Ollioules*, *Golden Apeldoorn*, *Hatsuzakura*), Фостера (*Ognik*, *Purissima*), Триумф (*Dynasty*, *Leen van der Mark*, *Leo Visser*), Бахромчатые (*Fringed Golden Apeldoorn*, *Cummins*).

Также было проанализировано содержание основных групп брассиностероидов в вегетативных (луковица, побег) и генеративных (цветок) органах гиацинтов (таблица 4.2).

Контролем служили необработанные растения. Был проведен сравнительный анализ количества экзогенных и эндогенных брассиностероидов на примере 6 сортов гиацинтов разных сроков цветения и высоты: *Anna Lisa*, *Perle Brilliante*, *Grand Maitre*, *Blue Eyes*, *La Victoire*, *Doctor Krueger*.

Растительный материал собирали в стадии массового цветения каждого сорта для конкретной культуры. Для выделения фракций содержащей брассиностероиды из вегетативной (лист, луковица) и генеративной (цветок) части пробы собирали в полевых условиях по схеме опыта. Для определения эндогенного уровня БС растительные образцы подвергали глубокой заморозке при темпе-

ратуре -240С и лиофильно высушивали. Лиофилизацию растительных образцов проводили под вакуумом с помощью сублимационной камеры FreeZone (“Labconco”, США). Лиофилизированные образцы взвешивали, измельчали, гомогенизировали в 3-5 мл буферного раствора (0,05 М трис, рН 7,4). Буферный экстракт центрифугировали в течении 20 мин на центрифуге BioSan LMC4200R (“BioSan”, Латвия, 3000 об./мин). Полученный супернатан разводили и количественно анализировали в нем содержание стероидных гормонов группы 24-эпибрассинолида и группы 28-гомобрассинолида методом двухстадийного иммуоферментного анализа.

Исследование динамики экзогенных и эндогенных brassinosteroidов были выполнены на базе лаборатории химии стероидов Института биоорганической химии академии наук Республики Беларусь с использованием разработанных иммуоферментных тест-систем.

Результаты исследований. Исследование эндогенного содержания БС в вегетативных и генеративных органах луковичных растений показало, что количество всех анализируемых групп стероидных гормонов в луковицах ($11,14 \pm 0,34$) в 62 раза превышало их содержание в цветах ($0,18 \pm 0,03$), в побегах ($4,33 \pm 0,23$) в 24 раза их содержания в цветках. В органах всех сортов тюльпанов, обработанных растворами в концентрации ЭБ 10^{-7} , ЭБ 10^{-9} , ГБ 10^{-7} и ГБ 10^{-9} количество всех анализируемых групп стероидных гормонов в луковицах ($43,66 \pm 0,89$) в 18 раз превышало их содержание в цветах ($2,41 \pm 0,20$), в побегах ($12,17 \pm 0,63$) в 5 раз их содержания в цветках (рисунок 1). Полученные результаты коррелируются с ранее полученными данными по морфометрическим параметрам.

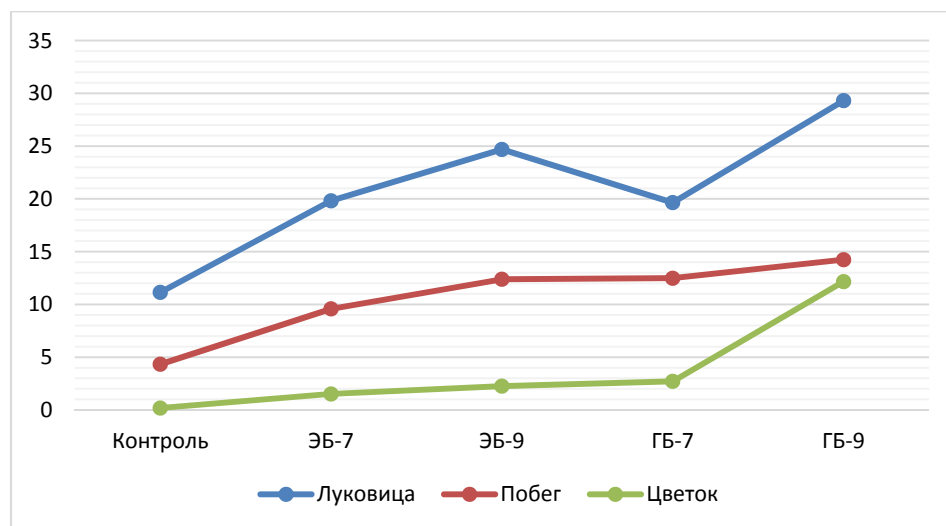


Рисунок 1. – Содержания brassinosteroidов в органах растений рода *Tulipa*, мг

При этом наилучшие результаты по накоплению brassinosteroidов были получены при обработке луковиц ЭБ 10^{-9} ($24,69 \pm 1,76$) и ГБ 10^{-9} ($29,31 \pm 0,57$), что в 2 раза превышает контрольные измерения.

Также было проанализировано содержание основных групп brassinosteroidов в вегетативных (луковица, побег) и генеративных (цветок) органах гиацинтов.

Исследование эндогенного содержания БС в вегетативных и генеративных органах луковичных растений показало, что количество всех анализируемых групп стероидных гормонов в луковицах ($10,37 \pm 0,19$) в 10 раз превышало их содержание в цветах ($0,44 \pm 0,016$), в побегах ($3,95 \pm 0,22$) в 3 раза их содержания в цветках. В органах всех сортов тюльпанов, обработанных растворами в концентрации ЭБ 10^{-7} , ЭБ 10^{-9} , ГБ 10^{-7} и ГБ 10^{-9} количество всех анализируемых групп стероидных гормонов в луковицах ($36,40 \pm 1,18$) в 4,5 раза превышало их содержание в цветах ($8,00 \pm 0,29$), в побегах ($4,5 \pm 0,62$) в 2,5 раза их содержания в цветках.

При этом наилучшие результаты по накоплению brassinosteroidов были получены при обработке луковиц ГБ 10^{-7} ($42,39 \pm 1,14$) и ГБ 10^{-9} ($53,75 \pm 0,63$), что в 4 и 5 раз превышает контрольные измерения соответственно (рисунок 2).

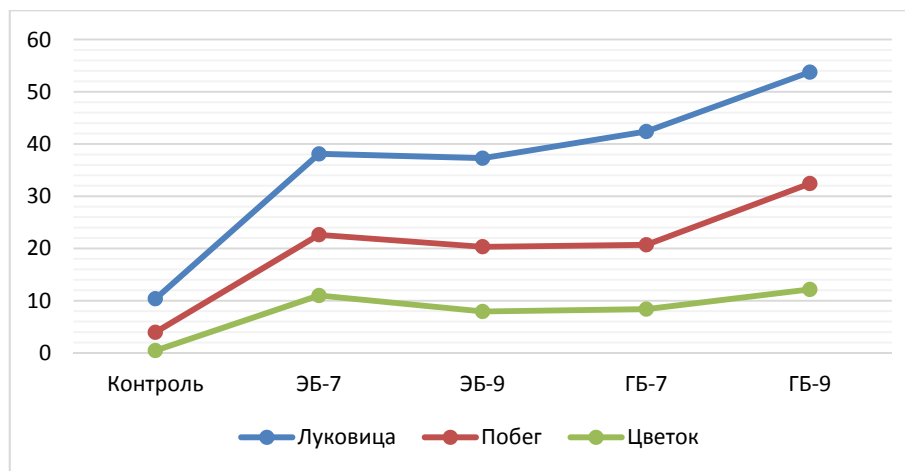


Рисунок 2. – Содержания брассиностероидов в органах растений рода *Hyacinthus*, мг

Анализируя внешний вид растений и профиль БС мы обнаружили, что в культуре гиацинтов их больше чем в тюльпанах. Сорт “*Blue Eyes*” наряду с интенсивным развитием характеризовался высоким содержанием практически всех групп БС, особенно группы эпибрасиностероидов.

Выводы

Эндогенное содержание БС в вегетативных и генеративных органах луковичных растений показало, что количество гормонов в луковицах в 62 и 10 раз превышает их содержание в цветах, в побегах в 24 и 3 раза их содержания в цветках тюльпанов и гиацинтов соответственно. Наилучшие результаты по накоплению брассиностероидов у тюльпанов были получены при обработке луковиц ЭБ 10^{-9} ($24,69 \pm 1,76$) и ГБ 10^{-9} ($29,31 \pm 0,57$), что в 2 раза превышает контрольные измерения, а у гиацинтов при обработке луковиц ГБ 10^{-7} ($42,39 \pm 1,14$) и ГБ 10^{-9} ($53,75 \pm 0,63$), что в 4 и 5 раз превышает контрольные измерения соответственно.

Список использованных источников

1. Рункова, Л.В. Действие регуляторов роста на декоративные растения / Л.В. Рункова // – М: Наука, 1984. – 436 с.
2. Khripach, V.A. Brassinosteroids. A new class of plant hormones / V.A. Khripach, V.N. Zhabinskii, A. de Groot. – San Diego: Academic Press, 1999. – 456 p.
3. Чернецкая, А.Г. Изучение отдельных морфометрических параметров роста и развития крупноцветковых сортов *Chrysanthemum indicum* (L.) в условиях закрытого грунта / Чернецкая А.Г., Каленчук Т.В. // Вестник ПолесГУ, серия природоведческих наук – № 1. – 2013. – С. 45–53.
4. Ясюкович, Т.В. Влияние фитогормонов на рост и развитие растений культуры *Portulaca sp* / Т. В. Ясюкович, А. Г. Чернецкая, Т. В. Каленчук // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы IX междун. молодежной науч.-практ. конфер. – Пинск: ПолесГУ, 2015. – Ч.1. – С. 385-387.