

11 Постройте окружность данного радиуса, которая проходит через две данные точки.

12 Разделите прямой угол на три равные части.

13 Постройте равносторонний треугольник по его высоте.

Параллельные прямые

1 Через точку P проведите прямую, образующую с прямой a данный угол α .

2 Постройте треугольник по двум углам α , β и стороне a , противоположной углу α .

3 На сторонах угла, вершина которого не помещается на чертеже, даны два отрезка AB и $МК$. Постройте прямую, на которой лежит биссектриса этого угла.

4 Постройте прямую, параллельную прямой p и находящуюся от нее на расстоянии, равном длине отрезка a .

5 Постройте две параллельные прямые. Третью прямую постройте так, чтобы она пересекала первые две. С помощью циркуля проверьте правильность построений.

Сумма углов треугольника.

1 Даны два выпуклых угла α и β . Постройте третий угол так, чтобы эти три угла можно было считать углами одного треугольника. Всегда ли задача будет иметь решение?

2 Постройте острый угол прямоугольного треугольника, для которого данный острый угол α является углом треугольника.

3 Используя идею решения предыдущей задачи, постройте прямоугольный треугольник по гипотенузе и острому углу.

Неравенство треугольника

1 Постройте треугольник по стороне a , прилежащему к ней меньшему углу α треугольника и разности двух других сторон.

2 Начертите три произвольных отрезка. Постройте треугольник, стороны которого равны этим отрезкам. Какому условию должны удовлетворять длины отрезков?

3 Постройте равнобедренный треугольник по боковой стороне b и высоте h , проведенной к основанию. Всегда ли задача будет иметь решение?

Литература

- 1 Мазаник А. А. Задачи на построение по геометрии в восьмилетней школе. Мн., 1967.
- 2 Орленко М. И. Решение геометрических задач на построение в средней школе. Мн., 1953.
- 3 Перепелкин Д. И. Геометрические построения в средней школе. М., 1953.
- 4 Фридман Л. М. Как научиться решать задачи. М., 1979.

Ж. Э. Мазец

К вопросу об избирательности действия регуляторов роста

Одним из актуальных вопросов в современной биологической науке является регуляция роста и развития растений с помощью физиологически активных веществ (ФАВ). Интерес к данной группе соединений объясняется широтой спектра их действия на растения, возможностью направленно регулировать процессы роста и развития с целью мобилизации потенциальных возможностей растительного организма, повышения урожайности и качества сельскохозяйственной продукции.

Применение регуляторов роста и развития растений стало важным компонентом технологии выращивания различных растений. Однако широкое применение физиологически активных веществ тормозится из-за их высокой себестоимости, слабой растворимости в воде, а также возможности побочных эффектов. Поиск надежных препаративных форм, характеризующихся хорошей растворимостью и отсутствием каких-либо отрицательных воздействий на окружающую среду в результате их быстрого распада в организме с образованием метаболитов, свойственных клетке расширил бы применение регуляторов

роста в сельском хозяйстве. Кроме того, сдерживающим фактором массового применения данных веществ является избирательность их влияния, обусловленная характерными взаимодействиями регуляторов с генетической системой растения [1].

Рассмотрим природу селективного действия препаратов различного происхождения и строения: квартазина (синтетический регулятор) и брассиностероидов (БРС) (брассинолины, эпи- и гомобрассинолиды), относящиеся к новой группе фитогормонов. Механизмы различной чувствительности растений к действию данных веществ пока недостаточно ясны. В связи с этим для понимания природы их действия очень важен подбор объекта исследования.

Вероятно, что этим требованиям должны удовлетворять растения, имеющие очень близкие геномы. Такой выбор припадает на генетически маркированные дителоцентрические линии (ДТ) гексаплоидной яровой пшеницы Чайниз Спринг, полученные профессором Sears в 1954 г. Эти линии отличаются от сорта (зуллоида — контроль) наличием или отсутствием длинного (L) или короткого (S) плеча в хромосоме. Использование данных сорта и ДТ-линий позволит выявить, с одной стороны, роль отдельных хромосом в регуляции ответной реакции растений на воздействие препаратами, а, с другой — характер взаимодействия квартазина и БРС с генетической системой растений.

Наиболее важным в механизме действия регуляторов роста на физиолого-биохимические процессы растений являются вопросы, связанные с особенностями проницаемости мембран для этих веществ и взаимодействием последних с клеточными структурами, а также характер влияния на регуляторные системы клетки — баланс фитогормонов и генетическую систему растений на уровне отдельных хромосом и генов.

Квартазин (хлорид-N,N-диметил-N-(2-хлорэтил) гидразиния синтезирован в НПО Государственного института прикладной химии (г. Санкт-Петербург). Это соединение является производным четвертичных солей гидразиния и проявляет физиологическую активность. Установлено, что ^{14}C -квартазин быстро проникает в растение картофеля и по проводящей системе распределяется по всем органам. В организме растения через 5—6 суток он практически полностью подвергается катаболическим превращениям с образованием продуктов, характерных для метаболизма картофеля, среди которых могут быть свободные аминокислоты, четвертичные аммониевые соединения (холин) и углеводы [2]. Кроме того, изучалось и поглощение ^{14}C -квартазина корневой системой двух сортов ячменя. Исследования показали, что квартазин хорошо поглощается корневой системой ячменя и далее транспортируется в надземную часть, постепенно распределяясь по всему растению. Сортовые различия проявлялись при сравнении скорости и величины, но не характера этих процессов.

Брассиностероиды — это новая группа фитогормонов. Структурная формула брассинолида была расшифрована в 1979 г. Грови как (22R,23R,24S)-2 α ,3 α ,22,23)-тетрагидрокси-24-метил- β -гомо-7-оксо-5 α -холестан-6-один. А его структурные аналоги гомобрассинолид (C₂₉H₅₀O₆) и эпибрассинолид (C₂₉H₄₈O₆) были синтезированы в ИБОХ НАН Б. Для БРС характерен тот же набор заместителей в стероидном скелете и боковой цепи, что для брассинолида 1 [3, с. 3—11]. Ниже приведены структурные формулы брассинолида и его аналогов:

Брассинолид $\text{R}^1=\text{Me}, \text{R}^2=\text{H}$; эпибрассинолид — $\text{R}^1=\text{H}, \text{R}^2=\text{Me}$; гомобрассинолид — $\text{R}^1=\text{Et}, \text{R}^2=\text{H}$.

В последнее время появился целый ряд работ, в которых указывается влияние брассиностероидов на изменение баланса и метаболизм эндогенных фитогормонов [4, с. 443—445] таких как ИУК, АБК, цитокинины, гибберелины и этилен, взаимодействие с мембранными структурами [5, с. 60—62]. По своей структуре БРС близки к стероидным

формам животных, поэтому понимание природы их активности имеет огромное значение теоретической биологии [6, с. 398—402].

Результаты и их обсуждение. В качестве показателей для оценки механизма действия brassinosterоидов и квартазина на сорт и десять ДТ-линий пшеницы Чайниз Спринг были выбраны ростовые параметры 10-ти дневных проростков (масса и высота) и содержание в них отдельных фитогормонов (ИУК, АБК, зеатин-рибозид (цитокинины) после предпосевной обработки семян растворами квартазина, brassinолида, эпи- и гомобрассинолидов.

Эти же параметры оценивались через 24, 48, 72, 96 и 120 ч после опрыскивания растворами квартазина и эпибрассинолида [7, с. 92—96].

В ходе исследования было установлено, что квартазин и БРС оказывали различное действие на начальный рост зуплоида и ДТ-линий в зависимости от генома, гомеологичной группы, наличия длинного и короткого плеча в хромосоме, времени после воздействия, структуры препарата и способа его введения в растительный организм. БРС положительнее влияли на рост растений линий с «длинным» плечом хромосом 6A, 7A, 5B. Специфичность этих препаратов проявлялась в направленности их действия на линию 7A^S, линии третьей гомеологичной группы генома D и линии генома V, за исключением линии 5B^L. Реакция на квартазин у сорта и всего исследуемого нами набора ДТ-линий была более быстрой и несколько отличной от БРС (табл.).

Выявлены сложные взаимодействия с гормональной системой растений не только на уровне геномов, но и гомеологичных групп и отдельных хромосом. При предпосевной обработке семян наиболее существенные перестройки отмечены в накоплении АБК: при действии brassinолида ее количество резко снижалось, а при обработке эпи-, гомобрассинолидами и квартазином — увеличивалось. При опрыскивании растений регуляторами более быстрые изменения в содержании ИУК и АБК отмечались при действии квартазина [7].

Таблица

Изменение содержания отдельных фитогормонов и ростовые характеристики десятидневных растений зуплоида и ДТ-линий пшеницы Чайниз Спринг после предпосевной обработки семян brassinолидом (1), эпи- (2), гомобрассинолидом (3) и квартазином (4).

Вариант	Содержание отдельных фитогормонов												Ростовые характеристики							
	ИУК				АБК				Зеатин-рибозид				Высота проростков				Масса проростков			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Зуплоид	—	+	—	—	—	—	—	—	+	—	+	—	+	+	+	=	+	—	—	=
6A ^L	=	—	—	—	+	=	+	+	+	+	+	—	+	+	+	—	+	+	+	=
6A ^S	—	—	—	—	+	+	+	+	—	+	—	+	=	+	—	—	=	+	=	—
7A ^L	=	+	—	+	+	—	+	+	=	+	+	—	+	+	+	+	+	+	+	+
7A ^S	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	=	+	+	=	+	+	—	+
5B ^L	+	+	+	+	+	+	+	+	—	—	—	—	—	=	+	=	—	+	+	+
5B ^S	—	—	+	—	—	+	+	+	+	—	—	+	+	+	=	+	+	+	—	+
7B ^L	+	—	+	+	—	—	=	+	+	+	—	+	—	=	—	—	—	+	—	—
7B ^S	+	+	+	—	—	+	+	+	—	+	—	—	=	=	=	=	=	+	=	+
3D ^L	+	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	=	=	+	=	+	=	+	+
3D ^S	+	+	+	+	—	—	—	—	+	+	+	—	—	—	=	=	—	—	+	+

«+» — выше контроля; «-» — ниже контроля; «=» — на уровне контроля

Таким образом, характер действия ФАВ, различающихся по структуре, физико-химическим свойствам, направленности влияния на растение, а также различной степени проникновения, передвижения, метаболизма, связи с белками-рецепторами, обусловлено как общими так и специфическими реакциями обмена веществ. В связи с чем, при выборе регуляторов роста и развития растений необходимо учитывать особенности генотипов, обладающих различной пластичностью физиолого-биохимических систем и их адаптационный потенциал, заложенный в геноме [8, с. 545].

Литература

1. Деева В. П., Шелег З. И., Санько Н. В. Избирательное действие химических регуляторов роста на растения: Физиологические основы. Мн., 1988.
2. Дзеева В. П., Санько Н. В., Ведзянеев А. М., Зайцева Т. М. Фізіялага-біяхімічныя аспекты уздзеяння сінтэтычных рэгулятараў росту на расліны // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. 1991 № 3. С. 80—86.
3. Хрипач В. А., Жабинский В. И., Лахвич Ф. А. Перспективы практического применения brassinosteroidов — нового класса фитогормонов (Обзор) // Сельскохозяйственная биология. 1995 № 1. С. 3—11.
4. Steven D. Clouse Integration of light and brassinosteroid signals in etiolated seedling growth // Trends in Plant Science. 2001. V. 6. № 10. P. 443—445.
5. Philip W. Beecraft Plant steroids recognized at the cell surface // Trends in Genetics 2001. V. 17. № 2. P. 60—62.
6. C. Mussig, T. Altmann // Brassinosteroid signaling in plant // Trends in Endocrinology and metabolism. 2001. V. 12. № 9. P. 398—402.
7. Дзеева В. П., Мазец Ж. Э., Стальмакова Р. М. Уплыў квартазину на рост, развіццё і колькасць асобных фітагармонаў у ДТ-ліній пшанцы Чайніз Спрынг // Весці АН Беларусі. Сер. біял. навук. 1996. № 1. С. 92—96.
8. Деева В. П. Общие и специфические механизмы адаптации растений к действию ФАВ // 3 съезд Всерос. об-ва физиологов растений. Тез. докл. СПб. 1993. Т. 5. С. 545.

М. В. Милованов

О полных инволютивных наборах функций на кокасательных расслоениях солвмнообразий экспоненциального типа

1. В 1983 г. А. Т. Фоменко сформулировал следующую общую задачу [1, §16]. Как найти на симплектическом аналитическом многообразии M^{2n} коммутативный набор из независимых почти всюду на M^{2n} аналитических функций в количестве, равном n ?

Такие наборы функций обычно называют полными инволютивными наборами. Вопрос об их существовании в общем случае остается открытым.

2. Важнейшими примерами симплектических многообразий являются кокасательные расслоения T^*K дифференцируемых многообразий K . Если $K=G/D$ — факторпространство связной группы Ли G по ее замкнутой подгруппе D , то $M=T^*K$ — аналитическое симплектическое многообразие

Пусть G — связная разрешимая группа Ли, D — ее замкнутая подгруппа, причем $K=G/D$ — компакт. Тогда факторпространство K называется солвмнообразием, а его кокасательное расслоение $M=T^*K$ будем называть симплектическим солвмнообразием. Не ограничивая общности, можно считать группу Ли G односвязной. Сводку основных результатов о солвмнообразиях можно найти, например, в [2].

Связная односвязная разрешимая группа Ли G называется группой типа (E), если экспоненциальное отображение осуществляет гомеоморфизм ее алгебры Ли \mathfrak{g} на G . Это условие равносильно следующему: для любого элемента $x \in \mathfrak{g}$ эндоморфизм $ad\ x$ не имеет