

ЭКДИСТЕРОИДЫ: ПАРАЛЛЕЛИ БИРЕГУЛЯТОРНОГО ДЕЙСТВИЯ ПРОТИВОШОКОВЫЙ, АНТИСТРЕССОВЫЙ ЭФФЕКТ НА СТАХИСЕ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ

Н. П. Тимофеев

Котласский ЦБК, г. Коржма

Важнейшей теоретической и практической проблемой интродукции новых культур является проблема адаптации к новым условиям среды обитания. Выход отдельных показателей среды за оптимальный, генетически закрепленный уровень ведет к стрессовому ограничению потенциальной продуктивности, а жесткое воздействие лимитирующих факторов – надлому внутренней защиты организма, понижению выживаемости в агроценозе.

Решению этой задачи, наряду с реконструкцией генотипов в селекции и генетической инженерии, районированием в соответствующие природно-экологические ниши, способствует и метод экзогенной регуляции гормонального статуса растений в онтогенезе. Для предупреждения и снятия стресса в биологии применяются фитогормоны стероидной природы: брассинолиды в растениеводстве, экдистероиды на уровне человека и животных. При сходстве химических структур, в физиологии растений исследовались только брассиностероиды крестоцветных культур, при этом выявлено преимущество природных соединений перед синтетическими.

Цикл наших работ по оценке физиологического эффекта воздействия экдистероидов на различные объекты растениеводства позволил обнаружить определенные закономерности, стыкующихся с аналогичными исследованиями из других областей биологии.

I. Пограничная зона между 50 % гормональными ингибирующими и стимулирующими дозами экдистерона (стандарта биологической активности) в исследованиях по культуре клеток, энтомологии и физиологии животных лежит на стыке концентраций 10^{-7} – 10^{-8} м.

Наши опыты по оценке аллелопатического воздействия 4 видов экдистероидосодержащих неочищенных вытяжек из природных источников и

98% химически чистого экдистерона (с шагом прогрессии 1:2:4 и т.д.) на биопробах редиса красного при 2-х суточной экспозиции, пырея ползучего - при 9 сутках экспозиции, показали следующие результаты :

а) всхожесть семян до концентрации $4 \cdot 10^{-6}$ М угнеталась от абсолютного до очень сильного (0-8 % у редиса и 0-15 % у пырея); около 50 % всхожести с дозами 10^{-7} М; ингибирование снималось при $1,3-5 \cdot 10^{-8}$ М для редиса и $3-6 \cdot 10^{-7}$ М для пырея; в зоне 10^{-8} М— 10^{-12} М стимулирование пырея на 140-200% (у гиббереллина 140-260% в зоне 10^{-7} М— 10^{-12} М);

б) аналогичное ингибирование развития корешков и шильцев пырея частично снималось с уменьшением доз до $1-2 \cdot 10^{-7}$ М (50-70% роста), а с дозой $0,3-0,4 \cdot 10^{-8}$ М - полностью; стимулирующая доза находилась в диапазоне $0,5 \cdot 10^{-8}$ М - 10^{-13} М с эффективностью 150-550 %;

гиббереллин стимулировал в дозе 10^{-7} М - 10^{-12} М на 200-1800 %.

Действие экдистерона высоких концентраций не отличалось от действия соответствующих доз растительных вытяжек, но уступала им по эффективности в зонах стимуляции (120-140 % к контролю по всхожести и 140-270 % по воздействию на рост корешков и шильцев пырея).

2. В физиологии человека экдистероиды стимулируют синтез низкомолекулярных шоковых белков, способствуя экстремальному повышению резистентности организма при воздействии экстремальных факторов.

Противошоковый эффект экдистероидов оценивался на растениях стахиса, для чего клубеньки через 10 дней вегетации выкапывались из почвы и 3 суток выдерживались в растворе микроэлементов с концентрацией 200 мг/л, что в 10 раз выше содержания в плодородных почвах. Вариант с опытом одновременно и дополнительно был обработан вытяжкой экдистероидов в разведении 1:1000 (10^{-6} М), затем оба варианта выдерживались в сухом песке до засыхания ростков и первичных корней.

Повторные всходы в опытном варианте появились с опережением на 2 недели, имели высоту кустов во время вегетации в 1,5 раза выше. Число выживших и сформировавших к осени урожай растений в контроле соста-

вило на треть, а продуктивность каждого куста - в 1,7 раза меньше.

В конечном итоге противошоковый эффект экдистероидов выразилось в прибавке урожая клубеньков с единицы площади в 2,3 раза.

3. Антистрессовый эффект выражается в способности живых систем к самореализации генетического потенциала продуктивности через ее составляющие. Анаболическая активность экдистероидов на млекопитающих близка к 120-260 %, антистрессовый эффект последодействия - до 60 дней.

Интродукция стахиса с предгорий Монголии на географическую широту 63°, исходя из равенства баланса солнечной энергии по феноградиенту, позволяет отселектировать воздействие важнейших природных регуляторов онтогенеза: здесь в 1,5-2 раза выше относительные темпы изменения фотопериода, абсолютная длительность освещения в длинноволновом спектре и дефицит ультрафиолетового облучения.

В опыте посадочный материал стахиса 3 суток выдерживался в растворах экдистероидов и гиббереллина 10^{-8} М, начало вегетации их после весенней посадки было сдвинуто на 1 месяц от оптимальных сроков.

В онтогенезе высота растений существенно не отличалась от контрольных, однако с наступлением заморозков разрушение аппарата фотосинтеза протекало с задержкой на 10-12 дней. Конечные итоги: число выживших растений 107-115%; на 1 куст в среднем 108-120% клубеньков с общим весом до 133% и долей крупной фракции 144%. Чистый экдистерон индуцировал наибольшую устойчивость к заморозкам через 160 дней после высадки. (На 19 сентября 58% сохранности аппарата фотосинтеза против 15% контроля, но продуктивность ингибировалась на 16 %).

Гиббереллин сдвинул развитие растений под осенний красноволновый спектр солнечной радиации, не инициировав заморозкоустойчивость - урожай с куста был в 3 раза меньше (35% по количеству и 30% по весу).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Выявленная схожесть биорегуляторного действия фитоэкдистероидов на различные объекты биологии показывает перспективность углубленного изучения их в адаптивном растениеводстве.



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ РФ

Институт почвоведения и фотосинтеза РАН
ВНИИ селекции и семеноводства
овощных культур РАСХН
Всероссийский институт растениеводства РАСХН
Научно-технический институт
Межотраслевой информации Миннауки РФ
ТОО "Фитоэкология"

ПЕРВЫЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ СИМПОЗИУМ
"НОВЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ РАСТЕНИЯ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ПРАКТИЧЕСКОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ"

(1 - 5 августа 1995 г.)

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ



ПУЦИНО - 1995 г.

Возможные пути регуляции цветения растений дайкона И.В.Скоробогатова, Н.П.Карсункина, А.Г.Сиушева, П.Б.Курапов, Т.А.Козик.....	151
Экдистероиды: параллели биорегуляторного действия. Противошоковый, антистрессовый эффект на стахисе аллелопатическая активность Н.П.Тимофеев	163
Об экзогенной регуляции накопления действующих веществ у некоторых лекарственных растений Г.К.Кузнецова, С.С.Шаин, В.А.Стихии	166
Принципы Экзогенной регуляции продуктивности в онтогенезе лекарственных и эфиромасличных растений С.С.Шаин	167
Введение в культуру клеток стевии (<i>stevia rebaudiana bertonii</i>) - продуцента дiterпеновых гликозидов Н.И.Бондарев, А.М.Носов	169
Регуляторное влияние зеленого света на фотосинтез растений <i>Lichnis</i> <i>chalconica</i> L. Р.А.Карначук, И.Ф.Головацкая, М.С.Гинс.....	171
Регуляция ультрафиолитом фотосинтетической и биологической продуктивности дайкона Н.Н.Протасова, М.Добровольский, В.К.Гинс, П.Ф.Кононков.....	174
Регулярное действие красного света на формирование фотосинтетического аппарата в семядольных листьях дайкона М.С.Гинс, П.Ф.Кононков, И.И.Савельев	176
Исследование особенностей выращивания ряда нетрадиционных и редких лекарственных растений в условиях светокультуры А.А.Тихомиров, Н.П.Апихомович, В.А.Долгушин, С.А.Ушакова	179
Изменения в биосинтезе фотосинтетических пигментов у табака и необычная реакция устойчивости к канамицину при действии препаратов э-ДНК на семена А.И.Потопальский, В.А.Кацан	181
Флуоресценция хлорофилла "а" листьев форзии яйцевидной в процессе формирования фотосинтетического аппарата С.А.Шавнин, Л.А.Семкина.....	184
Модификация оксигемоглобина и метгемоглобина фотоокисленными псораленами Е.Г.Лысенко, З.Вундерлих, Ф.Пликет, У.Нойтц, Р.А.Иючина, Р.Э.Моллаев, Е.С.Андина, М.В.Малахов, А.Я.Потапенко	187
Влияние продуктов фотоокисления псоралена на т-клеточный иммунный ответ у мышей <i>in vivo</i> А.А.Кягова, Н.Н.Журавель, М.В.Малахов, И.В.Беличенко, А.Я.Потапенко	190
Фотоокислительные реакции псораленов типа III А.Я.Потапенко, Е.Г.Лысенко, Л.Н.Бездетная, А.А.Кягова, Н.Н.Журавель....	193
Некоторые приспособительные реакции при адаптации растений к стрессовым факторам Среды В.С.Смирнова.....	195