

И. С. Будяну
Науч. рук. **Н. И. Дроздова**,
канд. хим. наук, доцент

ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ РАСТЕНИЙ

Предпосевная обработка семян и почвы является ключевым агротехническим приемом, регулирующим биохимические процессы в растениях. Её эффективность определяется химической структурой применяемых соединений и их взаимодействием с компонентами клеточных структур растений.

Гуминовые препараты, представляющие собой гетерогенные полимеры, формируются при гумификации растительных остатков и включают ароматические кольца (конденсированные бензольные фрагменты), алифатические цепи, а также функциональные группы: карбоксильные ($-\text{COOH}$), гидроксильные ($-\text{OH}$) и аминокгруппы ($-\text{NH}_2$). Эти структурные элементы обеспечивают хелатирование микроэлементов (Fe^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+}) за счет образования координационных связей с функциональными группами, что повышает их биодоступность для растений. Кроме того, гуминовые кислоты стимулируют азотный метаболизм через активацию ферментов нитратредуктазы (восстанавливающей NO_3^- до NH_4^+) и глутаминсинтазы (участвующей в синтезе глутамина), что увеличивает содержание белка.

Ароматические фрагменты гуминовых кислот взаимодействуют с порфириновым кольцом хлорофилла, усиливая его синтез на 25–30 % и защищая мембраны хлоропластов от фотоокисления, что стабилизирует фотосинтетический аппарат. Антиоксидантный эффект нейтрализации активных форм кислорода (АФК) гуминовых веществ связан с наличием фенольных групп, а также с индукцией синтеза супероксиддисмутазы (преобразующей $\text{O}_2^{\cdot-}$ в H_2O_2) и аскорбиновой кислоты, что снижает перекисное окисление липидов при стрессе [1, с. 4].

Синтетические фунгициды, такие как триазольные соединения (например, тебуконазол, $\text{C}_{16}\text{H}_{22}\text{ClN}_3\text{O}$), обладают структурными особенностями, включающими 1,2,4-триазольное кольцо и хлорсодержащий ароматический фрагмент. Их механизм действия основан на ингибировании CYP51 (цитохром P_{450} -зависимой ланостерол-14 α -деметилазы), что блокирует синтез эргостерола – ключевого компонента мембран грибов. Однако побочные биохимические эффекты триазолов включают подавление синтеза гиббереллинов за счет нарушения окисления энт-каурена в гибберелловую кислоту, что в свою очередь приводит к укорочению междоузлий. Хлор в структуре тебуконазола повышает его липофильность, способствуя адсорбции в восковом слое кутикулы, а передозировка снижает активность рибулозо-1,5-бисфосфат-карбоксилазы, уменьшая содержание сахаров.

Комбинирование гуминовых кислот с триазолами создает молекулярные комплексы за счет взаимодействия карбоксильных групп гуминов с азотом триазольного кольца. Это снижает фитотоксичность фунгицидов на 30–40 % и усиливает проникновение действующих веществ через клеточные мембраны благодаря повышению их гидрофильности. Инкрустация семян полимерными составами, содержащими гуминовые вещества и микродозы триазолов, обеспечивает контролируемое высвобождение компонентов, минимизируя риски накопления остатков пестицидов [2, с. 103].

В настоящее время актуальны исследования, направленные на разработку комплексных препаратов, таких как наночастицы на основе гуминовых кислот, способных целенаправленно доставлять пестициды и микроэлементы. Например, наноинкапсуляция тебуконазола в матрицу гуминовых полимеров повышает его биодоступность и снижает экотоксичность [2, с. 104].

Химическая структура препаратов определяет способность их взаимодействия с определёнными структурами растений. Ароматические и функциональные группы гуминовых кислот оптимизируют синтез первичных метаболитов, тогда как гетероциклические соединения

триазолов требуют точного дозирования для минимизации дисбаланса фитогормонов. Долгосрочный мониторинг использования препаратов для предпосевной обработки должен включать анализ состава и свойств вторичных метаболитов, накапливающихся в почве и растениях и оказывающих влияние на состояние почвенной микробиоты. Перспективы направления связаны с созданием регионально адаптированных составов, сочетающих гуминовые вещества, микробные консорциумы и минимальные дозы пестицидов [3, с. 36].

Литература

- 1 Canellas, L. P. Physiological responses to humic substances as plant growth promoter / L. P. Canellas, F. L. Olivares // Chemical and Biological Technologies in Agriculture. – 2014. – № 1. – P. 3–6.
- 2 Fantke, P. Dynamic multicrop model to characterize impacts of pesticides in food / P. Fantke, R. Juraske, A. Anton // Environmental Science and Technology. – 2012. – № 15. – P. 102–105.
- 3 Calvo, P. Agricultural uses of plant biostimulants / P. Calvo, L. Nelson, J. W. Kloepper // Plant and Soil. – 2014. – № 1–2. – P. 34–37.

А. А. Ванюк

Науч. рук. С. А. Зятыков,

ст. преподаватель

ОСОБЕННОСТИ НАСЛЕДОВАНИЯ ГЕНОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ФЕНОТИП ВИСЛОУХИХ КОШЕК

Необычная внешность кошек со складчатыми вислоухими ушками привлекает внимание многих людей, имеющих или планирующих завести в качестве домашнего питомца кота. Однако порой мы не догадываемся о том, откуда пошла такая порода. Происхождение вислоухих пород кошек до сих пор является генетической загадкой. Изучение характера и особенностей наследования гена вислоухости имеет не только научное, но и практическое значение [1].

Для проведения исследования были отобраны кошки двух пород: вислоухая шотландская и британская прямоухая короткошерстная. Вислоухие кошки характеризуются наличием гена вислоухости (Fd), который является мутантной формой рецессивного гена (fd), определяющего нормальную форму ушей. Ген вислоухости отвечает за доминантный признак вислоухости, в то время как рецессивный гомозиготный генотип (fd/fd) приводит к прямоухости [2].

Вислоухая шотландская кошка-самка, использованная в исследовании, была гетерозиготной по гену вислоухости (Fd/fd), что подтверждалось наличием висячих ушей и происхождением от вислоухого отца и прямоухой матери. В качестве партнеров для спаривания рассматривались два прямоухих британских короткошерстных кота, самцы черного и рыжего окрасов. Эти коты обладали генотипом fd/fd, что соответствовало рецессивному гомозиготному состоянию по гену вислоухости.

Для прослеживания наследования гена вислоухости был проведен анализ родословных кошки и котов, участвующих в исследовании. Для обработки данных о наследовании гена вислоухости были рассчитаны частоты встречаемости аллелей Fd и fd, а также генотипов Fd/Fd, Fd/fd и fd/fd среди изучаемых кошек.

Анализ полученных результатов позволил сделать вывод о том, что вислоухость у кошек определяется одним геном с двумя аллелями: доминантным [Fd] и рецессивным [fd]. В гетерозиготном состоянии доминантный аллель [Fd] проявляется в фенотипе, определяя вислоухость, в то время как гомозиготный генотип по рецессивному аллелю [fd] приводит к прямоухости. Анализ экспериментальных данных показал, что наследование гена вислоухости