

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ЭКСПРЕСС-ДИАГНОСТИКА НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ КСЕНОБИОТИКОВ НА СОРТА И ФОРМЫ ЯБЛОНИ

Пимкин Михаил Юрьевич*

к.с.-х.н., доцент кафедры

безопасности

жизнедеятельности

и медико-биологических

дисциплин

ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

Мичуринск, Россия

Аннотация: В статье приведены данные по изучению возможности проведения оценки степени воздействия тяжелых металлов и пестицидов на генотипы яблони методом индуцированной флуоресценции хлорофилла, а так же сравнительный анализ данных, полученных при органолептической оценке и параметров медленной и быстрой фаз индуцированной флуоресценции хлорофилла на фоне негативного воздействия стрессоров в лабораторных условиях.

Ключевые слова: флуоресценция хлорофилла, яблоня, экспресс-диагностика.

*Пимкин М.Ю. luckymiha@mail.ru

В настоящее время уровень антропогенного воздействия на окружающую среду характеризуется положительной динамикой. Следствием этого является значительная степень ее загрязнения. Причинный комплекс данной ситуации включает в себя: рост числа автомобилей, увеличение объема производства в промышленности, а так же ряд причин техносферной этимологии. Помимо этого современное сельскохозяйственное производство невозможно без применения химических веществ для борьбы с болезнями и вредителями. В то же время загрязнение окружающей среды таким химическими веществами как тяжелые металлы, пестициды – это важный фактор, который снижает продуктивность растений. Негативное влияние тяжелых металлов на растение проявляется в замедленном росте и развитии, воздействии на процессы дыхания, водного обмена, фотосинтетической деятельности, а так же минерального питания.

Поэтому проблема неразрушающей экспресс-диагностики воздействия катионов тяжелых металлов и пестицидов на растительный организм является очень актуальной. Одним из самых часто применяемых методов является метод бальной оценки степени некрозов листовых пластин. Однако, данный метод условно субъективен, так как в его основе лежит органолептическая оценка, а это значит, что разные люди одной и той же выборке могут поставить разные баллы. Помимо этого, данный метод не дает возможности произвести оценку физиологических изменений в растении до того момента, как они начнут проявляться в виде некрозов.

Фотосинтез – это один из самых чувствительных процессов к изменениям в условиях окружающей среды, поэтому изменения в прохождении фотосинтетических процессов являются удобным диагностическим критерием для изучения воздействия негативных факторов на растение. Степень воздействия стрессовых факторов на фотосинтезирующую ткань можно оценить при помощи метода индуцированной флуоресценции хлорофилла (ИФХ). Поэтому изучение

изменения параметров ИФХ на фоне воздействия на растения негативного фактора – это удобный метод неразрушающей экспресс-диагностики.

Целью наших исследований являлось сравнение результатов изучения параметров ИФХ и балльной оценки площади некротического поражения на фоне воздействия катионов тяжелых металлов и пестицидов на сорта и формы яблони. Диагностика проводилась в лабораторных условиях на 7 генотипах. Для эксперимента мы использовали растворы хлоридов кобальта и никеля, которые имели концентрацию 75 мг/л и 150 мг/л соответственно. В данные растворы были погружены облиственные побеги. В контрольном варианте данного эксперимента побеги находились в дистиллированной воде. Учет проводился на 3, 5 и 7-е сутки [2], при этом оценивали изменения параметров быстрой и медленной фаз ИФХ и площадь некротического поражения листьев. Для измерения параметров быстрой фазы индуцированной флуоресценции хлорофилла использовали хлорофиллфлуориметр PAM-JUNIOR (Heinz Walz GmbH., Германия), для измерения параметров медленной фазы - прибор ЛАТ-2К (Россия) [1].

В итоге проведенного эксперимента осуществлена сравнительная оценка устойчивости изучаемых сортов и форм яблони к воздействию на них катионов тяжелых металлов. А по результатам математической обработки данных, был произведен сравнительный анализ данных индуцированной флуоресценции хлорофилла и балльной оценки некротического поражения, на предмет их корреляции. Помимо этого произведена оценка чувствительности каждого из данных методов, для этого было подсчитано отношение максимального значения оценок каждого из методов к минимальному среди выборки изучаемых сортов и форм. В результате проведенной математической обработки установлены высокие значения коэффициента корреляции между параметрами индуцированной флуоресценции хлорофилла и балльной оценкой площади некротического поражения (от 0,76 до 0,96), но анализ критерия отношения максимального значения оценок к минимальному среди всей выборки изучаемых генотипов,

позволяет сделать вывод о большей чувствительности метода анализа медленной фазы индуцированной флуоресценции хлорофилла, а именно динамического показателя.

Аналогичные данные были получены при использовании в лабораторных условиях пестицидов Би-58 и Строби. Эксперименты проводились на листовых дисках, которые 24 часа находились в растворах пестицидов разных концентраций. Концентрации были использованы рекомендованные производителями и превышающие их в 5 раз. Рекомендуемые концентрации не вызвали достоверных изменений параметров ИФХ в отличие от концентраций их превышающих. Изменения в параметрах ИФХ начали фиксироваться без появления признаков некроза и увядания, то есть можно провести балльную оценку было невозможно.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что использование индуцированной флуоресценции хлорофилла является удобным методом неразрушающей экспресс-диагностики, а качестве наиболее чувствительного диагностического критерия эффективнее использовать показатели медленной фазы индуцированной флуоресценции хлорофилла.

Список литературы

1. Будаговская, О.Н. Портативный лазерный прибор для оценки устойчивости растений к фотоингибированию и фотодеструкции / О.Н. Будаговская, А.В. Будаговский, И.А. Будаговский, С.А. Гончаров // Приборы и техника эксперимента, 2011. – № 1. – С. 163-164.
2. Леонченко, В.Г. Предварительный отбор перспективных генотипов плодовых растений на экологическую устойчивость и биохимическую ценность плодов: методич. рекомендации / В.Г. Леонченко, Р.П. Евсева, Е.В. Жбанова, Т.А. Черенкова. – Мичуринск-научград, 2007. – 70 с.

**QUANTITATIVE RAPID DIAGNOSIS OF THE NEGATIVE
EFFECTS OF XENOBIOTICS ON VARIETIES AND FORMS OF APPLE
TREES**

Pimkin M.Y.*

Candidate of Agricultural Sciences
Michurinsk State Agrarian University
Michurinsk, Russia

Summary

The article presents data on the study of the possibility of assessing the degree of exposure of heavy metals and pesticides to apple genotypes by the method of induced chlorophyll fluorescence, as well as a comparative analysis of data obtained with sensory evaluation and slow and fast phase parameters of induced chlorophyll fluorescence on the background of negative stressors in the laboratory.

Key words: fluorescence of chlorophyll, apple tree, express diagnostics.

*Pimkin M.Y. luckymiha@mail.ru