

УДК 633.63:631

О.І. ПРИСЯЖНИК¹, Є.В. САРАХАН², О.Ю. ПОЛОВИНЧУК¹

¹ Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН

² Інститут кібернетики НАНУ

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ СТРЕСОВИХ СТАНІВ РОСЛИН СОЇ

Розглянуто особливості проходження фотосинтезу у рослин сої, за умови обробки їх гербіцидами. Показано роль підбору оптимальної норми витрати гербіциду на флуорисценцію фотосинтетичного апарату рослини.

Ключові слова: соя, фотосинтез, стрес, хлорофіл

Вступ. Адаптація рослин до стресових умов середовища є однією з ключових проблем сільського господарства. Глобальні зміни клімату, посилення антропогенного навантаження на сівозміну, що супроводжується зниженням агроекологічної надійності рослинництва надає особливого значення цьому питанню.

Врожайність сої визначається комплексом факторів і максимальний врожай формується лишень за оптимального співвідношення усіх елементів живлення. Сучасні засоби захисту не зважаючи на те що вони спрощують та здешевлюють технологію вирощування рослин є високотоксичними хімічними сполуками і в певній мірі чинять негативну дію не тільки на бур'яни, а й культурні рослини також. Часто-густо ми не можемо без застосування точних інструментальних засобів ідентифікації встановити причини зниження продуктивності рослин. А вони криються в неправильному підборі, або ж перевищенні доз внесення гербіцидів, та інших засобів захисту рослин.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводилися у відділі селекції зернобобових культур Уладово–Люлинецької дослідно-селекційної станції Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН впродовж 2010-2011 років.

В дослідженнях використовували сорт сої Устя, рослини обробляли препаратом Агіл 100 к.е. з нормою витрати препарату 1,0, 1,5, та 2,0 л/га. В переліку пестицидів та агрохімікатів дозволених до використання на території України даний препарат рекомендовано застосовувати на посівах сої з нормою 0,8-1,0 л/га. Завданням наших досліджень було викликати стрес рослин та дослідити реакцію на даний стресовий чинник фотосинтетичного апарату сої.

Експериментальні дослідження проводилися за методиками польового досліду та Державного сорто випробування сільськогосподарських культур.

Флуорисценцію хлорофілу визначали за допомогою розробленого в Інституті кібернетики приладу «Флоратест» [1]. Даний пристрій дозволяє в режимі он-лайн реєструвати флуорисценцію хлорофілу листового апарату рослин, та показувати не тільки загальний стан а й кінетику його окремих ланок.

Результати досліджень. Для встановлення особливостей проходження процесів фотосинтезу в рослинах сої та в подальшому побудови кривої флуорисценції хлорофілу нам необхідно розібратись з теоретичним підґрунтям даного питання. Так, на рис. 1 подана схема кривої флуорисценції хлорофілу, так звана крива Каутського.

На початковому етапі індукції флуорисценції хлорофілу усі канали переносу електронів відкриті, тому максимум енергії збуджених електронів спрямовано на проходження фотосинтетичного процесу. У цей період ми можемо спостерігати мінімальну флуоресценцію хлорофілу (F_0). В подальшому, спостерігається збільшення інтенсивності флуорисценції хлорофілу, оскільки значно зменшується транспорт електронів. Ділянка F_0 - F_p є так званою швидкою фазою флуоресценції і вона простягається до піку Р.

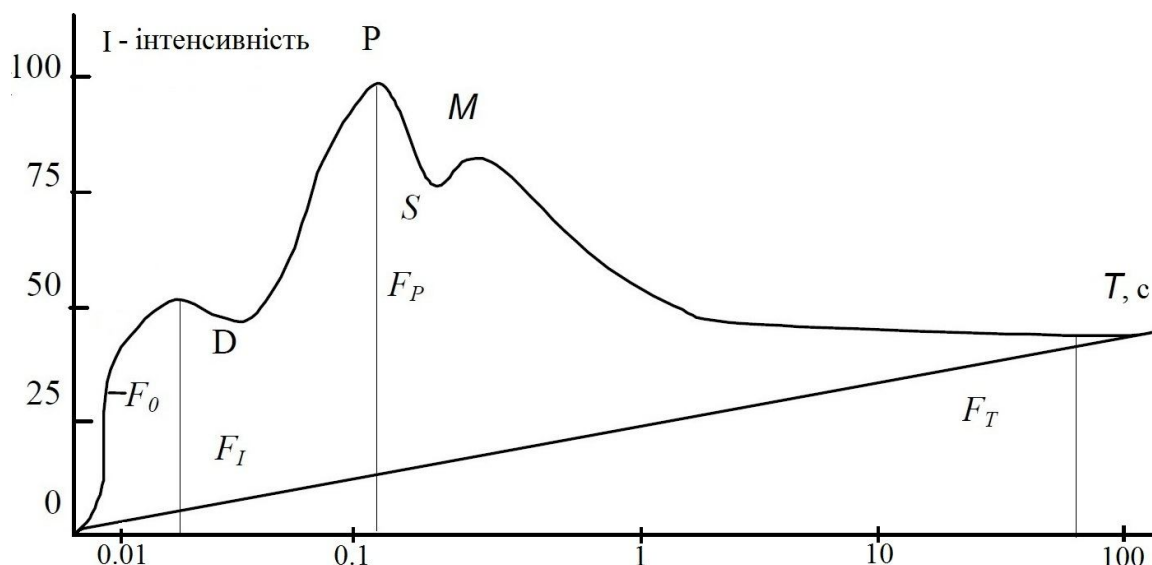


Рис. 1 Крива флуоресценції хлорофілу (крива Каутського)

Застосування кривої Каутського для оцінки стану рослин за зміною форми отримує експериментальне підтвердження як в працях інших дослідників, так і зокрема в нашій роботі.

Так, встановлено, що водний дефіцит викликає до зменшення різниці $F_p - F_0$ пропорційно зменшенню вологозабезпеченості рослин. Тому за даною характеристикою проводиться відбір засухостійких форм рослин [2, 3].

Стосовно реакції сої на застосування збільшених норм гербіциду, то її варто розглянути більш детально. Так, зокрема як свідчить рисунок 2 збільшена на 50% норма внесення препарату призвела до пригнічення фотосинтетичного апарату в рослин.

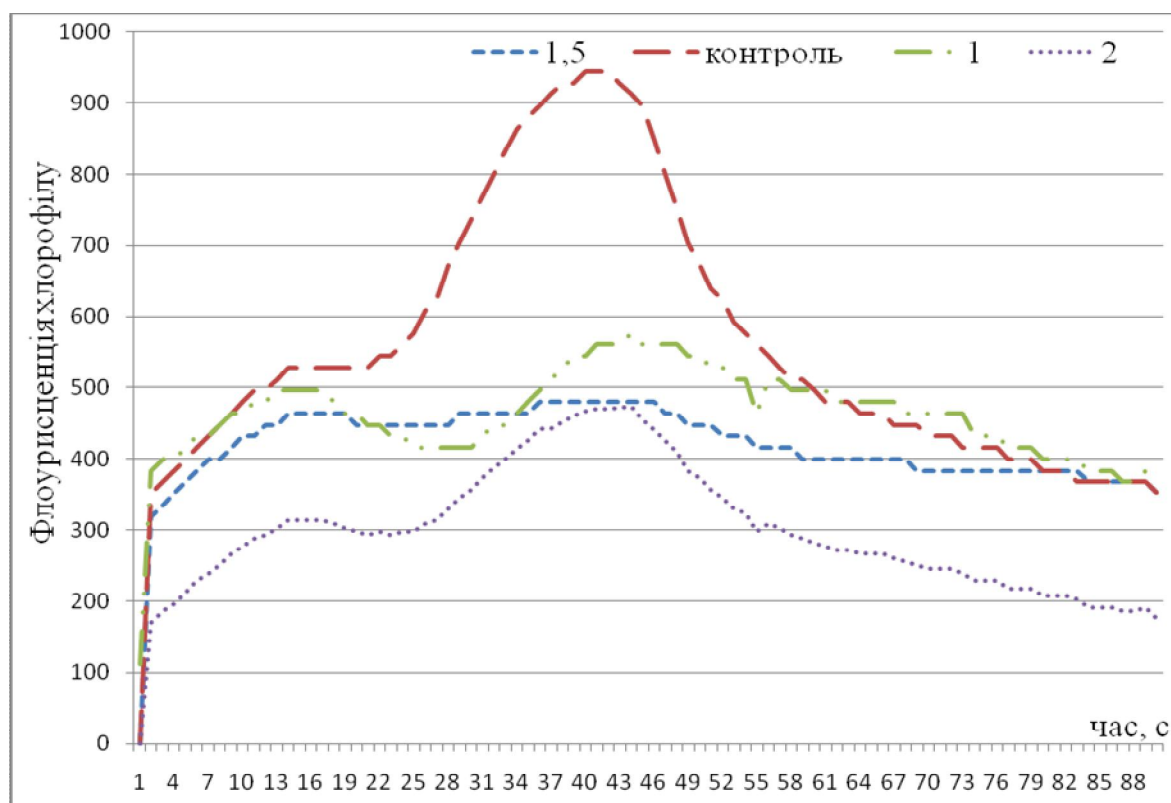


Рис. 2. Флуоресценція хлорофілу рослин сої оброблених різними дозами гербіциду

У той же час, як показано на графіку – застосування хімічних засобів захисту – це вже стрес для рослин, оскільки синтетичні засоби захисту проникають не тільки в рослини бур'янів, а й у рослини основної культури. Як наслідок – відбувається певне пригнічення розвитку рослин, уже навіть на максимально рекомендованих виробником препарату дозах його внесення і особливо за умови застосування підвищених норм внесення препарату.

Внесення підвищених у кілька раз доз препарату призводить до значного пригнічення рослин і подальшого гальмування їх росту та розвитку. Однак, якщо кількарразове перевищення стосовно рекомендованої норми внесення препарату очевидне і не потребує інструментального підтвердження, то незначне відхилення від рекомендованих норм внесення може бути продіагностоване лише за умови застосування відповідних приладів.

Висновки. Доведено, що застосування посходового гербициду викликає пригнічення фотосинтетичного апарату рослин і призводить до стресових умов їх розвитку. Перевищення норм внесення препарату більше рекомендованих є небажаним, тому у виробничих умовах краще проводити декілька послідовних обприскувань зменшеними нормами, а ніж одне – великою.

Список використаних літературних джерел

1. Романов В.А. Портативный флуориметр и особенности его применения / В.А. Романов, И.Б. Галелюка, Е.В. Сахаран // Сенсорная электроника и микросистемные технологии. – 2010. – 1 (7). – № 3. – С. 146–152.
2. Сахаран Е.В. Информационные технологии в прецизионном земледелии / Е.В. Сахаран // Комп'ютерні засоби, мережі та системи. – 2010. – № 9. – С. 82 – 91.
3. Shreiber V. Heat-induced changes of chlorophyll fluorescence in intact leaves correlated with damage of the photosynthetic apparatus / V. Shreiber, J.A. Berry // Planta. – 1977. – 136. – P. 233–238.

Аннотация

Присяжнюк О.И., Сахаран Е.В., Половинчук А.Ю.

Разработка методики идентификации стрессовых состояний растений сои

Рассмотрены особенности прохождения фотосинтеза у растений сои, при условии обработки их гербицидами. Показана роль подбора оптимальной нормы расхода гербицида на флуорисценцию фотосинтетического аппарата растения.

Ключевые слова: соя, фотосинтез, стресс, хлорофилл.

Annotation

Prysyazhnyuk O., Saharan Ye., Polovynchuk O.

Development methodology identification stress soybean plant

Features of photosynthesis in soybean plants, subject to the processing of their herbicides. The influence of selection of healthier spending herbicide on photosynthetic apparatus of plants.

Key words: soybean, photosynthesis, stress, chlorophyll.