

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОГО АПАРАТУ ТОМАТІВ ЗА РІЗНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ

Ю. В. Слепцов, кандидат сільськогосподарських наук

*Р. В. Сонько, аспірант**

М. Ф. Стародуб, доктор біологічних наук

Узагальнено результати досліджень вимірювань активності фотосинтезу приладом «Флоратест», біометричних показників та урожайності рожевоплідних гібридів томата в плівковій теплиці. У сортів, урожайність яких була більшою, спостерігалась вища ефективність фотохімічних реакцій фотосистеми II.

Індукція флюоресценції хлорофілу, гібриди томатів, китиці, врожайність.

Однією з умов отримання високих врожаїв у закритому ґрунті є контроль за фізіологічними процесами, на основі яких можна характеризувати стан рослини, а також своєчасно вносити корективи до мінерального живлення й зрошення, і тим самим контролювати загальний стан рослин та усувати дію екстремальних чинників довкілля на перших етапах їх прояву. Візуальна діагностика, яка найбільш розповсюджена, на практиці має ряд недоліків, основним із яких є виявлення дії негативного фактору, коли вже стресовий стан давно розпочався.

Сучасні аналітичні методи дослідження фізіологічних процесів повинні забезпечувати можливість проведення вимірювань у природних умовах, а також мати високу чутливість. Отримана інформація повинна надійно інтерпретуватися [4]. Усім цим вимогам відповідає метод індукції флюоресценції хлорофілу, чим і пояснюється його широке використання в наукових та прикладних дослідженнях останніх років. Так, у результаті інтенсивного розвитку імпульсно-модульованої техніки за допомогою розроблених останнім часом установок з'явилася можливість реєструвати індукцію флюоресценції хлорофілу (ІФХ) в польових умовах, проводити її дистанційне вимірювання, отримувати флуоресцентне зображення листка тощо. Проте поряд з наведеними перевагами, метод ІФХ має ряд суттєвих недоліків, пов'язаних з труднощами як теоретичного, так і методичного характеру. Теорія методу знаходиться в процесі розвитку й іде паралельно розширенню наших знань про фізіологічні процеси на різних рівнях організації фотосинтетичного апарату [3]. Для впровадження методу необхідно детально вивчити залежність змін параметрів флюоресценції та стану фотосинтетичного апарату рослини під дією різних факторів середовища й фізіологічних особливостей рослин.

Мета дослідження – порівняти показники фотосинтетичної активності різних сортів томатів з їхньою продуктивністю за вирощування в умовах закритого ґрунту.

* Науковий керівник – доктор біологічних наук М. Ф. Стародуб.

Матеріали і методи дослідження. Експеримент проводили в плівковій теплиці ННВЛ «Випробовування селекційних досягнень та екологічної оцінки технологій вирощування овочевих, лікарських, плодово-ягідних і квітково-декоративних культур». Площа дослідної ділянки – 5,6 м², повторність – 3-кратна, схема розміщення рослин – 60x50 см. Вентиляція – через двері та фрамуги, які розміщені у верхній торцевій частині теплиці. Незважаючи на повне відкривання теплиці та затінюючу сітку, у літні місяці можливі перегріву. Зрошення – крапельне. Догляд за рослинами полягав у видаленні пасинків із систематичним обкручуванням рослин навколо шпагату. Дезінфекцію проти тепличної білокрилки проводили біопрепаратом «Боверин» та розвішуванням пасток жовтого кольору, вкритих ентомологічним клеєм; проти попелиці – біопрепаратом «Вертицилін».

Індукцію флуоресценції хлорофілу визначали портативним флуорометром «Флоратест» (рис. 1), який розроблено в Інституті кібернетики ім. В. М. Глушкова НАН України. Вимірювання проводилися в 10-секундному режимі, тобто вимірювали швидку фазу ІФХ. Час темної адаптації становив не менше 3-х хвилин. Статистичну обробку даних проводили за допомогою пакетів MS „Excel” та „STATISTIKA 6”.

Під час вимірювань реєстрували такі показники флуоресценції:

- F_0 – рівень флуоресценції, який випромінюється комплексами ФС II з відкритими РЦ у яких Q_a знаходиться в окисленому стані;
- F_m – інтенсивність ФХ під час «закритих» РЦ ФС II, коли всі Q_a відновлені й не можуть приймати електрони від реакційних центрів [1].

Отримані показники використовували в подальшому для таких параметрів: F_v – показник варіабельної флуоресценції, що зумовлюється частиною світлової енергії, яка в первинних реакціях фотосинтезу утилізується за відкритих реакційних центрів; F_v/F_m – показник, значення якого залежить від ефективності фотохімічних реакції ФС II. Кореляція цього параметру з квантовим виходом фотосинтезу дозволяє використовувати його для характеристики процесів фотосинтезу на цілих організмах [1,



Рис. 1. Зовнішній вигляд портативного флуорометра «Флоратест»

1].
ix

Результати дослідження та аналіз. Характеризуючи процеси

фотосинтезу різних сортів томатів, нами зафіксовано, що в сорту «Тарпан F1» активність фотосинтетичного апарату є найбільшою порівняно з іншими (рис. 2). Найменша фотосинтетична активність (ФСА) виявлена в гібриді «Баттлер F1». Істотної різниці між сортами «7500 F1» та «Тарпан F1» не виявлено, хоча перший має дещо нижчий показник.

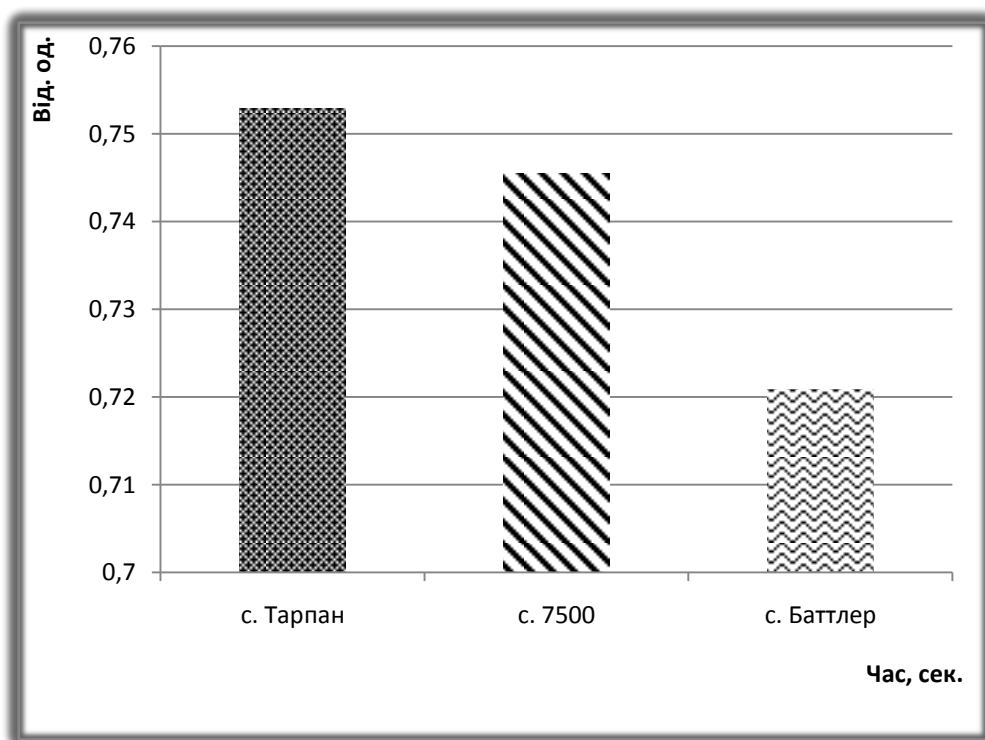


Рис. 2. Робота ФСА в гібридів F1 томата різних сортів, різниця між сортами Тарпан та Баттлер достовірна на $p \leq 0,05$

Отримані результати можна вважати достовірними, оскільки значення показника точності дослідження для кожного з сортів менше 5 % [5]. Отримані дані свідчать про зв'язок процесу фотосинтезу та формування генеративних органів рослин. Зменшення показника ФСА в сорті «Баттлер F1», співпадає зі зменшенням кількості квіток на китицях та із загальною кількістю китиць на рослині порівняно з іншими (табл. 1).

1. Біометричні показники досліджуваних сортів

Гібрид	Висота, см	Кількість генеративних органів, штук на 1 рослині в середньому	
		китиць	квіток
Тарпан F1	64	5	22,2
7500 F1	58	4	20,3
Баттлер F1	45	3	17,3

Він же має й найменшу висоту. Найбільша віддача врожаю в досліджуваних сортів була в літні місяці – липні й серпні (рис. 3).

Незважаючи на спад продуктивності у вересні, варіант «Тарпан F1» показав найвищий рівень урожайності. Отримані результати за врожайністю співпадають із показниками параметру ефективності фотохімічних реакцій фотосистеми II (Fv/Fm).

Висновки. Можна простежити таку залежність: сорти, що формують меншу кількість генеративних органів, відрізняються й меншою ФСА. Використання портативного флуорометра, у роботі якого лежить явище ІФХ, є перспективним для прогнозування врожайності та виявлення дії стрес-факторів і потребує подальшого вивчення.

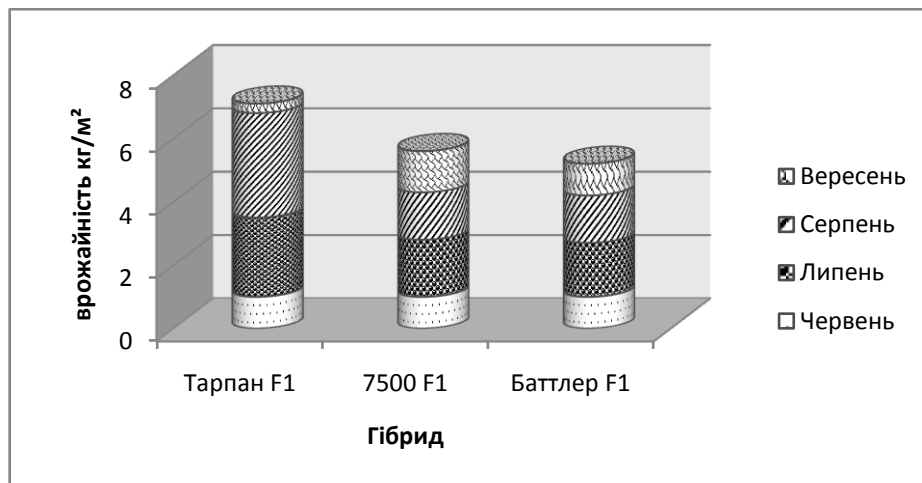


Рис. 3. Урожайність досліджуваних сортів за місяцями плоношення, кг/м² (НІР₀₁ – 0,68; НІР₀₅ – 1,35)

Список літератури

1. Корнеев Д. Ю. Информационные возможности метода индукции флуоресценции хлорофилла / Д. Ю. Корнеев. – К. : «Альтерпрес», 2002. – 188 с.
2. Рубин А. Б. Регуляция первичных процессов фотосинтеза / А. Б. Рубин, Т. Е. Кренделева // Успехи биологической химии. – 2003. – Т. 43. – С. 225–266
3. Нестеренко Т. В. Индукция флуоресценции хлорофилла и оценка устойчивости растений к неблагоприятным воздействиям / Т. В. Нестеренко, А. А. Тихомиров, В. Н. Шихов // Журнал общей биологии, 2007. – Т. 68. – № 6. – С. 444–458.
4. Карапетян Н. В. Переменная флуоресценция хлорофилла как показатель физиологического состояния растений / Н. В. Карапетян, Н. Г. Бухов // Физиология растений. – 1986. – 33, № 5. – С. 1013–1026.
5. Зайцев Г. Н. Математика в экспериментальной ботанике / Г. Н. Зайцев. – М. : Наука, 1990. – 296 с.

Обобщено результати досліджень активності фотосинтеза, біометричних показателів і урожайності рожевоплідних сортів помідорів вирощених в пліночній теплиці. У сортів, урожайність яких була більшою, порівняно з іншими досліджуваними, спостерігалася вища ефективність фотохімічних реакцій фотосистеми II.

Індукція флуоресценції хлорофилла, сорта томата, кисти, урожайність.

The results of research activity of photosynthesis, biometric indicators and productivity pink varieties of tomatoes grown in greenhouses. It is shown that the varieties of tomato productivity which was higher than other studied varieties observed better performance of photochemical reactions of photosystem II.

Induction of chlorophyll fluorescence, varieties of tomato, final harvest.