

СЕКЦІЯ 4. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БОТАНІКА ТА ФІЗІОЛОГІЯ РОСЛИН

УДК 581.134.7

ФОТОСИНТЕЗ І ПРОДУКТИВНІСТЬ РОСЛИН

Береза Б.В., студент 1 курсу, спеціальність 201 «Агрономія»

Науковий керівник **Коваль Т.В.**, кандидат с/г наук, доцент,

kovaltetiana777@gmail.com

Подільський державний аграрно-технічний університет

Постановка проблеми. Фотосинтез є основним процесом створення органічної продукції в природі шляхом перетворення сонячної енергії на енергію хімічних зв'язків органічних сполук. Одним із перспективних напрямів вирощування рослин є управління фотосинтезом та дослідження цього процесу для збільшення продуктивності галузі рослинництва.

Виклад основного матеріалу. У рослин, які ростуть в різних місцевостях, виробились в процесі еволюції різні типи фотосинтезу – результат адаптації до середовища. Різні рослини пристосувались до різної інтенсивності світла. Світло є першочерговим фактором, від якого залежить фотосинтез. Показником ефективності використання сонячної енергії є коефіцієнт корисної дії (ККД). Для різних рослин і в різних умовах цей коефіцієнт становить 1,1-6,3. У середньому листки поглинають до 85% енергії фотосинтетично активних променів (400–700 нм) та до 25% енергії інфрачервоних променів, що становить близько 55% енергії загальної радіації. Водночас на фотосинтез витрачається лише 1,5-2% ФАР. Інтенсивність світла, за якої в міру зростання фотосинтезу компенсується темнове дихання, називають точкою світлової компенсації, розміщення її має особливо важливе значення для продуктивності фотосинтезу. Різна інтенсивність світла пригнічує фотосинтез.

Майже для всіх рослин найсприятливішою є температура у діапазоні 10-35°C, хоча досить часто пригнічення фотосинтезу спостерігають за порівняно невисоких температур – 25-30°C. Фіксація і відновлення вуглекислого газу зазнає впливу температури швидше, аніж світлова фаза. Найчутливіші до температури реакції синтезу крохмалю та цукрози, а також транспортування фотоасимілятів до інших органів.

Зазвичай у процесі фотосинтезу використовується вуглекислий газ атмосферного повітря (0,03%), хоча є дані, що частково CO₂ може надходити в рослини через кореневу систему з ґрунту. Вуглекислий газ є джерелом вуглецю для синтезу органічних речовин і регулює ширину продихових щілин. За підвищення концентрації CO₂ інтенсивність фотосинтезу спочатку зростає швидко, а потім повільніше і згодом збільшення кількості вуглекислого газу не викликає посилення фотосинтезу. Такий стан рослин називають вуглекислотним насиченням. Він настає за концентрації вуглекислого газу у повітрі 0,1-0,3%. За концентрації CO₂ 0,005% у C3-рослин і 0,0005% у C4-рослин швидкість фотосинтезу дорівнює швидкості дихання. Концентрацію CO₂, за якої ці процеси зрівнюються, називають вуглекислотою компенсаційною точкою. Швидкість асиміляції CO₂ у процесі фотосинтезу залежить від швидкості його надходження

у хлоропласти із атмосфери, що визначається швидкістю дифузії крізь продиhi в клітини.

Вода бере участь у обох фазах фотосинтезу, виконуючи субстратну і регуляторну роль. Окрім того, вона є джерелом водню для відновлення двоокису вуглецю, середовищем для всіх хімічних реакцій та активатором ферментів. Завдяки випаровуванню регулюється температура тканин, від якої залежить швидкість темної фази фотосинтезу. За оптимальної кількості води синтез речовин відбувається швидше від їхнього розпаду. 85–87% води у клітинах вважають оптимальною величиною для фотосинтезу. Тому максимальний фотосинтез у більшості наземних рослин відбувається за невеликого водного дефіциту. За втрати 50% води він повністю зупиняється внаслідок закривання продиhiв. За надмірного заводнення клітин (понад 87%) за відкритих продиhiв інтенсивність фотосинтезу також знижується – через порушення дифузії CO₂ водою, яка міститься у міжклітинниках і у вільному просторі клітин. Через зневоднення змінюється не лише інтенсивність фотосинтезу, але й якісний склад його продуктів: менше синтезується сахарози, малату та органічних кислот, більше глюкози, фруктози, аланіну та інших амінокислот.

Ефективність фотосинтезу кожної окремої рослини, як і агроценозу в цілому, зумовлена великою кількістю чинників, отже, важливо розробити комплекс заходів, спрямований не лише на забезпечення потреб рослин у волозі та мінеральному живленні, а й на сприяння достатньо швидким темпам розвитку оптимальної листкової площі та тривалому її функціонуванню. Одним з основних важелів успішного виконання цього завдання є правильний добір сорту чи гібриду. Формування потрібного фотосинтетичного потенціалу, перш за все, визначається адаптованістю генотипу до особливостей погодних умов вирощування.

Другою характеристикою ефективності роботи фотосинтетичного апарату рослин є тривалість вегетаційного періоду, адже що довше працює листок рослини, то більшу кількість сонячної енергії він може поглинути. Добирати сорти чи гібриди за ознакою тривалості вегетаційного періоду слід з урахуванням географічного розташування та кліматичних умов зони діяльності господарства, застосовувати для регулювання розвитку рослин строки сівби та зважати на наявність відповідної техніки для збирання врожаю в стислі строки.

Великої шкоди фотосинтетичному потенціалу рослин завдають шкідники сільськогосподарських культур. Тому, за результатами фітосанітарного моніторингу, за виявлення у посівах шкідників та за їхньої чисельності, що перевищує поріг економічної шкодочинності, слід негайно обробити посіви ефективними інсектицидами, а за наявності кліщів – інсектоакарицидами.

Висновки. Отже, для зростання продуктивності фотосинтезу важливо врахувати дію природних факторів, досягнути оптимальної площі листкової поверхні, створити умови для її активного функціонування та підтримання в робочому стані упродовж якнайдовшого періоду. Для цього з перших днів весняних робіт слід провести моніторинг стану посівів та розробити стратегію їхнього догляду.