

На пустозерність суттєвий вплив має гібрид соняшнику. Так, частка впливу фактора А (гібрид) на цей показник становила 33 %, що потрібно враховувати при вирощуванні гібридів у зонах недостатнього зволоження. Між масою 1000 насінин та біологічною врожайністю гібридів соняшнику (F_1) було виявлено сильну кореляційну залежність ($r = 0,87$).

При визначенні частки впливу всіх факторів на досліджувані показники нами встановлено, що максимальний вплив на масу 1000 насінин та масу насіння в кошику мав фактор С (рік), який становив 82–84 % відповідно, тоді як частка впливу на пустозерність складала лише 34 %. Частка впливу фактора В (РРР) на пустозерність була 21 %, тоді як на масу насіння в 1 кошику та масу 1000 насінин лише по 10 %.

На формування біологічної врожайності гібридів соняшнику мають вплив багато чинників, але найвагоміший – гідротермічні умови року. Частка впливу фактора С (рік) становила 63 %. РРР АКМ у більш сприятливий за гідротермічними умовами рік (2015) мав найменший вплив на біологічну врожайність усіх досліджуваних гібридів. Так, у дослідному варіанті біологічна врожайність була вищою за контрольний в середньому на 14,5 %, тоді як у 2014 та 2016 рр. цей показник зменшується до 28,1 %. Це слід враховувати при розробці антистресових прийомів у технологіях вирощування гібридів соняшнику в умовах Південного Степу України.

УДК 632.57:633.1:633.31(477.72)

Зоріна Г. Г.*, Коковіхіна О. С.

*ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет», вул. Стрітенська, 23,
м. Херсон, 73006, Україна, *e-mail: annazorin@mail.ru*

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СОНЯЧНОЇ РАДІАЦІЇ НА ПРОДУКЦІЙНИЙ ПРОЦЕС СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР ЗА ЇХ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ЗРОШЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Для отримання підвищених якісних та кількісних характеристик врожайності сільськогосподарських культур науковці аналізують багато метеорологічних та агротехнічних факторів. Особливого значення на сьогоднішній момент мають наукові дослідження з вивчення впливу на продукційний процес фотосинтетично-активної радіації (ФАР), яка представляє собою частину сонячного сяйва, яка має довжину хвилі від 380 до 740 нм і використовується сільськогосподарськими культурами для фотосинтезу, а також є визначальною з точки зору формування високих і якісних врожаїв.

Для отримання найточніших результатів у процесі обробки великих масивів даних, отриманих в результаті емпіричних та теоретичних досліджень, зокрема що пов'язані з впливом сонячної радіації на такі фундаментальні фізіологічні процеси, як фотосинтез і транспірація з випробуванням різноманітних агротехнічних засобів, водних, поживних

Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку

III Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 15-річчю створення УІЕСР (м. Київ, 7 червня 2017 р.)

режимів, дуже актуальним постає застосування новітніх автоматизованих інформаційних систем, впроваджених в сучасних комп'ютерних програмах та комплексах.

Якщо сонячну радіацію немає можливості виміряти спеціальними приладами, її можна розрахувати за формулою Ангстрема, яка пов'язує сонячну радіацію з позаземною радіацією і відносною тривалістю сонячного саява.

Завданням наших досліджень було здійснити моделювання продуктивності сільськогосподарських культур при вирощуванні на зрошуваних землях Південного Степу України за показниками сонячної радіації за методикою Ангстрема за допомогою програмно-інформаційного комплексу CROPWAT 8.0. Ця програма розроблена фахівцями ФАО ООН для розрахунку параметрів систем землеробства на зрошуваних землях залежно від впливу абіотичних та агрономічних чинників. Фотосинтетичні показники культур досліджували в системі застосування енергозберігаючих елементів технології вирощування с.-г. культур в рисових сівозмінах, які проводились протягом 2011–2015 рр. на експериментальній ділянці рисової сівозміни Інституту рису НААН. Джерело зрошення – Краснознам'янський канал. Враховували показники водопотреби різних за біологічними властивостями культур, які розраховуються на основі отриманих результатів показників ФАР. Крім того, за допомогою Microsoft Office Excel встановлювали кореляційні зв'язки між показниками надходження ФАР, врожайністю та іншими досліджуваними факторами.

За результатами досліджень розраховані показники сонячної радіації ($\text{МДж/м}^2 \times \text{дїб}$) помісячно за досліджувані роки (2011–2015 рр.) за допомогою формули Ангстрема, що реалізована в CROPWAT. Для моделювання у якості вхідних даних до програми використовували показники сонячної радіації (тривалість сонячного саява, годин) та атмосферні умови (відносна вологість повітря, кількість опадів, температура повітря, швидкість вітру тощо) за даними Інтернет-ресурсу та метеостанції Інституту рису НААН.

Після отримання і зведення розрахованих програмою показників встановлено, що найменші показники сонячної радіації в роки проведення досліджень були в зимовий місяць 2011 р. – $8,2 \text{ МДж/м}^2 \times \text{дїб}$, що пояснюється зниженими температурами повітря у цей період. Навпаки, максимальна величина досліджуваного показника ($32 \text{ МДж/м}^2 \times \text{дїб}$) була у спекотливому 2015 році. Середні показники сонячної радіації за вегетаційний період рису за досліджуваними періодами коливалися у межах від 23,03 до $23,16 \text{ МДж/м}^2 \times \text{дїб}$, а в середньому за рік – від 19,2 до $19,4 \text{ МДж/м}^2 \times \text{дїб}$.

Сонячна радіація є дієвим фактором впливу на процеси фотосинтетичної продуктивності сільськогосподарських культур і знаходиться в тісному зв'язку з таким фактором, як середній обсяг продукції з одиниці посівної площі сільськогосподарської культури. Використовуючи вихідні дані CROPWAT щодо сонячної радіації, засобами автоматизованих розрахунків формул Excel кореляційним аналізом були встановлені залежності між урожайністю рису та середніми річними показниками сонячної радіації за

вегетаційний період у розрізі попередників на рівні сівозміни і господарства. Особливо чітко простежується кореляційний зв'язок по попереднику ячмінь – 0,6076.

Доведено, що фотосинтетична продуктивність рослин залежить від багатьох факторів: коливання температур, вологості ґрунту та повітря, а також інших умов навколишнього середовища. Квантовий вихід асиміляції CO_2 , який є одним з основних факторів, що визначає ефективність фотосинтезу сільськогосподарських культур, зменшується від дефіциту азоту. Тому було досліджено вплив фону азотного живлення та інтенсивності сонячної радіації на фотосинтетичну активність культур рисової сівозміни, динаміку продукційного процесу, врожайність культур сівозміни, якості продукції, а також економічну та енергетичну ефективність.

За даними наших досліджень сформовані бази даних абіотичних та агрономічних показників, які були оброблені для аналізу засобами інформаційного комплексу Excel у вигляді діаграм щодо показників продуктивності сільськогосподарських культур: кількості рослин на 1 м^2 , висоти стояння рослин (см), маси зерна, соломи (г/м^2), кількості внесених добрив азоту (кг д.р. на 1 га), середніх показників сонячної радіації R_s за вегетаційний період ($\text{МДж/м}^2 \times \text{діб}$) у розрізі попередників по пшениці озимій, ячменю ярому + просо та по сої. Були встановлені оптимальні норми внесення азотних добрив у розрізі досліджуваних культур і років, що було використано для прогнозування рівня фотосинтетичної продуктивності сільськогосподарських культур, недопущення дефіциту азоту, підвищення врожайності, якості та економічної ефективності зрошуваного землеробства. По пшениці озимій у рисовій сівозміні можна спостерігати тенденцію щодо збільшення висоти рослин та їх кількості на 1 м^2 у 2012 р., в якому рівень сонячної радіації був на 2,7 % більший за рівень 2013 р. Що стосується залежності від фону азотного живлення, то доведено, що у 2012 р. відбувалося збільшення як висоти, так і кількості рослин на 1 м^2 пропорційно зі збільшенням норм цього добрива до 120 % від рекомендованої, а в 2013 р., навпаки, такої залежності не простежувалося. По ячменю яровому+просо в рисовій сівозміні майже усі показники фотосинтетичної продуктивності рослин 2012 р. були вищими за показники 2013 р. По сої найвища продуктивність зафіксована у 2012 р. У 2012 р. норма в 90 % азоту виявилась оптимальною майже по всіх вищевказаних показниках сої, де оптимальним було внесення 60 % від рекомендованої норми.

Таким чином, можливості сучасних інформаційних систем CROPWAT 8.0 та інструменти Excel дозволили провести моделювання продукційних процесів сільськогосподарських культур при їх вирощуванні на поливних землях. За допомогою отриманих даних виявлені тісні математичні зв'язки між показниками сонячної радіації та продукційними процесами рослин. Сучасні інформаційні технології дозволяють моделювати складові елементи технологій вирощування, що зменшує витрати на проведення численних вимірювань і спостережень та сприяє підвищенню прибутковості агробізнесу, раціональному використанню ресурсів тощо.