

УДК 621.3.08+633.1

АКТИВНИЙ ОПТИЧНИЙ ДАТЧИК АЗОТУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

Рижков А.О., к.т.н., доцент

Таврійський державний агротехнологічний університет

Анотація – робота присвячена розробці алгоритму для функціонування системи діагностування та захисту низьковольтних асинхронних електродвигунів з короткозамкненим ротором та його адаптації для конкретних типів електродвигунів.

Постановка проблеми. Вважається, що глобальне виробництво продовольства має подвоїтися в порівнянні з поточним рівнем з метою задоволення потреб глобального населення, яке очікувано зросте до 9 млрд до 2050 року [1]. Для задоволення цього попиту, світове сільське господарство повинно значно підвищити врожайність і знизити втрати врожаю.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є розробка активного оптичного датчику азоту для визначення стану сільськогосподарських культур шляхом періодичного точкового контролю безпосередньо на полі методом експрес аналізу.

Основні матеріали дослідження. Здоров'я рослини і її продуктивність знаходяться під впливом численних фізичних, біологічних і хімічних факторів, в тому числі просторових варіацій в топографії, кліматичних умов, фізико-хімічних характеристик ґрунтів і шкідників та хвороб [2]. Просторова мінливість цих факторів викликає просторову зміну якості культур та урожайності в господарствах, і може привести до зменшення якості продукції та її обсягу. Точне землеробство контролює ці варіації і забезпечує краще управління витратою сільськогосподарських ресурсів, роблячи практику їх внесення в потрібному місці і в потрібний час.

Лист рослини є основним фотосинтезуючим органом. Фотосинтез відбувається в хлоропластах, де розташований пігмент хлорофіл [3]. При розгляді спектральних властивостей одного листа видно, що тільки частина падаючого випромінювання відбивається, інше або поглинається або пропускається. Відбиття видимого світла, від 400 до 700 нм, як правило, нижче ніж 10% з піком при 550 нм. Коли видимий діапазон випромінювання потрапляє до здорового листа, шар хлоропластів, які містять хлорофіл, поглинає випромінювання в діапазонах хвиль з центром в 450 і 670 нм [4]. У ближній інфрачервоній області, від 700 до 1300 нм, коефіцієнт відбиття падаючої енергії від листа рослин зростає приблизно до 50%. Високий коефіцієнт відбиття на довжинах хвиль ближній інфрачервоній області пов'язано з внутрішньою структурою листа.

Багато досліджень вивчали взаємозв'язок між областями електромагнітного спектру, структурою рослинного листа, і його хімічним складом [5]. Спектральні індекси рослинності були розроблені і використовуються в якості індикаторів стану рослин. Серед найбільш поширених спектральних індексів використовується нормалізований індекс відмінностей рослинного покриву (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI) [6]. Його визначення базується на відносній різниці коефіцієнту відбиття світла в двох діапазонах – червоного та інфрачервоного: $NDVI = (\rho_{1ч} - \rho_{ч}) / (\rho_{1ч} + \rho_{ч})$.

В роботі досліджується та обґрунтовується розробка ручного оптичного пристрою для вимірювання коефіцієнту відбиття листа сільськогосподарської рослини під час вегетаційного при довжині хвилі світла 550 нм та 705 нм. Для розширення достовірності

та інформативності отриманих даних пропонується додати третю довжину хвилі в алгоритм вимірювання – 670 нм.

Висновки. Запропонований спосіб забезпечить більшу точність визначення вмісту азоту сільськогосподарських культур експрес методом.

Список використаних джерел.

1. Ray D. K. Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050 / D. K. Ray, N. D. Mueller, P. C. West, J. A. Foley // PLoS ONE. — 2013. — Vol. 8, No. 6. — P. e66428.
2. Hall A. Optical remote sensing applications in viticulture - a review / A. Hall, D. w. Lamb, B. Holzapfel, J. Louis // Australian Journal of Grape and Wine Research. — 2002. — Vol. 8, No. 1. — P. 36–47.
3. Gates D. M. Spectral properties of plants / D. M. Gates, H. J. Keegan, J. C. Schletter, V. R. Weidner // Applied Optics. — 1965. — Vol. 4, No. 1. — P. 11–20.
4. Lillesand T. Remote sensing and image interpretation / T. Lillesand, R. W. Kiefer, J. Chipman, & 0 more. — Hoboken, NJ : Wiley, 2007. — ISBN 9780470052457.
5. Ollinger S. V. Sources of variability in canopy reflectance and the convergent properties of plants / S. V. Ollinger // New Phytologist. — 2011. — Vol. 189, No. 2. — P. 375–394.
6. Rouse J. W. Jr. Monitoring vegetation systems in the great plains with erts / J. W. Rouse Jr., R. H. Haas, J. A. Schell, D. W. Deering // NASA Special Publication. — 1974. — Vol. 351. — P. 309.