

ПЕРЕВАГИ ВНЕСЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЗА ТЕХНОЛОГІЯМИ ЗМІННИХ НОРМ

Тіщенко А. В., Кузьмів Я. В., Скрипченко Я. В., магістранти

Сумський національний аграрний університет

Метою дослідження є проведення аналізу переваг і недоліків застосування автоматизованих систем контролю норми, зокрема вплив їхнього застосування на показники якості внесення мінеральних добрив.

Технологія змінної норми додає новий вимір до внесення гранульованих добрив. Замість того, щоб швидкість аплікатора залишалася на фіксованому значенні під час роботи в полі, потрібна динамічна відповідь системи для досягнення змінних норм (VR) внесення. Динаміка аплікатора має важливий вплив на продуктивність аплікатора VR. Набір компонентів, як-от приймач GPS, комп'ютер, програмне забезпечення віртуальної реальності та контролер віртуальної реальності, інтегровано для забезпечення роботи VR. Кожен компонент створює певний рівень помилки, який потім перетворюється на загальну помилку системи VR. Загальна помилка може бути сумою помилок окремих компонентів, що означає, що можуть існувати ефекти взаємодії. Додавання компонентів VR може вимагати унікальних процедур калібрування та експлуатації обладнання для мінімізації помилок застосування на відміну від традиційної практики [1].

Більша частина роботи над VR була спрямована на розробку апаратного та програмного забезпечення та впровадження цих систем VR. Дослідження відстають від оцінки точності застосування цих систем та виявлення потенційних джерел помилок. Були висловлені занепокоєння щодо точності VR застосування пестицидів і добрив при використанні карт внесення. Дослідження показують, що динамічне зважування розкидача добрив для автоматичного калібрування пристрою контролю потоку під час внесення добрив необхідне для підтримки належного осадження гранульованого матеріалу з системи VR. Однак точне дозування не залежить від точного розподілу матеріалу аплікатором. Результуючий масовий потік повинен бути правильно розподілений для внесення добрив на конкретну ділянку [2].

Оптичний датчик або система візуалізації можна використовувати для прогнозування місця потрапляння частинок добрива та забезпечення безперервної оцінки розподілу матеріалу під час внесення в поле. Можуть виникати асиметричні нерівномірності в моделях розподілу.

Таким чином, оцінка структури розподілу в реальному часі та осадження матеріалу забезпечать інструменти зворотного зв'язку для підтримки рівномірного застосування гранульованих аплікаторів VR. Точне просторове внесення добрив вимагає контролю над миттєвим потоком і розподілом добрив. Наразі жоден комерційно доступний розкидач не має обох цих характеристик.

Кількісне визначення затримки або часу затримки системи VRT дозволяє

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 належним чином налаштувати функцію «прогнозування», яка надається в більшості пакетів програмного забезпечення, припускаючи однакову реакцію системи на збільшення та зменшення змін швидкості. Авторами описано змішування рідких добрив і контроль потоку, щоб мінімізувати час затримки транспортування матеріалу. Вони прийшли до висновку, що варіації швидкості та суміші покращуються шляхом: контролю потоку до кожного компонента системи, зменшення часу відгуку залучених насосів і клапанів, мінімізації об'єму з'єднувальних шлангів, адекватного змішування і змішування якомога ближче до форсунок. Для внесення рідин транспортна затримка інжектора VR становила від 18 до 58 секунд, що вказує на те, що час затримки різниться по штанзі для кожної форсунки. Ці затримки спричиняють помилки програми, оскільки зміна швидкості відбувається після або раніше бажаного часу. Значне покращення продуктивності VR може бути досягнуто за допомогою командного керування подачею [3].

Помилки також вносяться в моделі розподілу через наявність значного часу затримки в різних соплах або точках внесення по всій ширині розкиду. Молін та ін. повідомили, що час відгуку розкидача добрив VR становив 3,1 секунди для збільшення крокової зміни та 5,7 секунди для зменшення крокової зміни. Розкидувач VR також застосовував менше бажаної норми під час цих тестів до -28% в одному випадку. Детальний опис калібрування не надано. Ці результати вказують на те, що для правильного коригування змін норми до бажаного місця в часі потрібні різні «попередні» часи.

Висновок.

Змінний масовий потік є кращим, оскільки регулювання швидкості контролюється виключно оператором, створюючи стомлююче завдання для водія та прискорюючи втому водія. Однак автоматичне керування надає рішення для керування швидкістю руху, щоб зменшити помилки застосування, які виникають при зміні масового потоку.

Майбутні дослідження можуть допомогти визначити, чи бажано контролювати швидкість руху, масовий потік або обидва одночасно, щоб мінімізувати помилки застосування VR. Це дослідження може запропонувати, щоб задані швидкості руху генерувалися разом із нормами внесення для застосування VR.

Список використаних джерел

1. Virk, S.; Prostko, E.; Kemerait, R.; Abney, M.; Rains, G.; Powell, C.; Carlson, D.; Jacobs, J.; Tyson, W. On-Farm Evaluation of Nozzle Types for Peanut Pest Management Using Commercial Sprayers. *Peanut Sci.* 2021, 48, 87–96.
2. Alameen, A.A.; Al-Gaadi, K.A.; Tola, E.K. Development and performance evaluation of a control system for variable rate granular fertilizer application. *Comput. Electron. Agric.* 2019, 160, 31–39.
3. Przywara, A.; Santoro, F.; Kraszkiewicz, A.; Pecyna, A.; Pascuzzi, S. Experimental study of disc fertilizer spreader performance. *Agriculture* 2020, 10, 467.